

ACEF/1314/06957 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:
Universidade De Lisboa

A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:

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

A3. Ciclo de estudos:
Estatística e Processos Estocásticos

A3. Study programme:
Statistics and Stochastic Processes

A4. Grau:
Doutor

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (n.º e data):
Despacho n.º 19892/2008, DR n.º 143, 2.ª série, de 25 de julho

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Probabilidades e Estatística

A6. Main scientific area of the study programme:
Probability and Statistics

A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):
462

A7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
NA

A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
NA

A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
225

A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):
3,5 a 4 Anos

A9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
3,5 to 4 Years

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

<sem resposta>

A11. Condições de acesso e ingresso:

Possuidores de um 2º Ciclo em Ciência ou Engenharia ou de uma licenciatura (pré-Bolonha) com 5 anos.

A11. Entry Requirements:

Holders of a 2nd Cycle degree in Science or Engineering or a pre-Bologna degree with at least 5 years duration.

A12. Ramos, opções, perfis...

Pergunta A12

A12. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não

A12.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Tronco Comum

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

Common Branch

A13. Estrutura curricular

Mapa I - Tronco Comum

A13.1. Ciclo de Estudos:

Estatística e Processos Estocásticos

A13.1. Study programme:

Statistics and Stochastic Processes

A13.2. Grau:

Doutor

A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Tronco Comum

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Common Branch

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Ciências Biológicas/Biological Sciences	CBiol	0	6

Tecnologia Mecânica e Gestão Industrial/Mechanical Technology and Industrial Management	TMGI	0	6
Sistemas, Decisão e Controlo/Systems, Decision and Control	SDC	0	6
Recursos Naturais e Ambiente/Natural Resources and Environment	RNA	0	6
Probabilidades e Estatística/Probability and Statistics	PE	21	0
Mecânica Estrutural e Estruturas/Structural Mechanics and Structures	MEE	0	6
Engenharia e Arquitectura Naval/Naval Architecture and Marine Engineering	EANav	0	13.5
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	OL	0	13.5
Telecomunicações/Telecommunications	Tele	0	12
Equações Diferenciais e Sistemas Dinâmicos/Differential Equations and Dynamic Systems	EDSD	0	6
(10 Items)		21	75

A14. Plano de estudos

Mapa II - Tronco Comum - 1º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Estatística e Processos Estocásticos

A14.1. Study programme:

Statistics and Stochastic Processes

A14.2. Grau:

Doutor

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Tronco Comum

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tópicos Avançados de Análise Multivariada/Advanced Topics in Multivariate Analysis	PE	Semestral	168	T-42;	6	Obrigatória
Tópicos Avançados de Probabilidades e Processos Estocásticos/Advanced Topics in Probability and Stochastic Processes	PE	Semestral	168	T-42;	6	Obrigatória
Seminário de Investigação em Probabilidades e Estatística I/Research Seminar in Probability and Statistics I	PE	Semestral	42	S-14;	1.5	Obrigatória
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	168	n.a.	6	Opcional 1- Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 0 e 13,5

						ECTS	
Avaliação de Riscos/Risk Assessment	EANav	Semestral	168	T-56;	6	6	Opcional 1- Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 0 e 13,5 ECTS
Estimação e Classificação/Estimation and Classification	SDC	Semestral	168	T-42;	6	6	Opcional 2 - Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 12 e 24 ECTS
Fiabilidade de Sistemas/Systems Reliability	EANav	Semestral	126	T-42;	4.5	4.5	Opcional 2 - Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 12 e 24 ECTS
(7 Items)							

Mapa II - Tronco Comum - 1º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Estatística e Processos Estocásticos

A14.1. Study programme:

Statistics and Stochastic Processes

A14.2. Grau:

Doutor

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Tronco Comum

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tópicos Avançados de Inferência Estatística/Advanced Topics in Statistical Inference	PE	Semestral	168	T-42;	6	Obrigatória
Seminário de Investigação em Probabilidades e Estatística II/Research Seminar in Probability and Statistics II	PE	Semestral	42	S-14;	1.5	Obrigatória
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	168	n.a.	6	Opcional 1- Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 0 e 13,5 ECTS
Aprendizagem Estatística/Statistical Learning	Tele	Semestral	168	T-42;	6	Opcional 2 - Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 12 e 24 ECTS

Fiabilidade e Risco/Reliability and Risk	MEE	Semestral	168	T-28;	6	Opcional 2 - Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 12 e 24 ECTS
Genómica, Proteómica e Bioinformática/Genomics, Proteomics and Bioinformatics	CBiol	Semestral	168	T-42;	6	Opcional 2 - Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 12 e 24 ECTS
Geoestatística Avançada/Advanced Geostatistics	RNA	Semestral	168	T-28;	6	Opcional 2 - Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 12 e 24 ECTS
Manutibilidade e Disponibilidade de Sistemas/Maintainability and Dependability of Systems	EANav	Semestral	84	T-42;	3	Opcional 2 - Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 12 e 24 ECTS
Métodos Quantitativos em Gestão Industrial/Quantitative Methods in Industrial Engineering	TMGI	Semestral	168	T-28;	6	Opcional 2 - Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 12 e 24 ECTS
Problemas Inversos em Processamento de Sinal e de Imagem/Inverse Problems in Signal and Image Processing	Tele	Semestral	168	T-42;	6	Opcional 2 - Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 12 e 24 ECTS
Sistemas Dinâmicos Discretos/Discrete Dynamical Systems	EDSD	Semestral	168	T-42;	6	Opcional 2 - Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos entre 12 e 24 ECTS

(11 Items)

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A15.1. If other, specify:

<no answer>

A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)

António Manuel Pacheco Pires

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III - NA

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

NA

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

<sem resposta>

A17.3. Recursos próprios da instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

A17.3. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.

Não aplicável.

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.

Not applicable.

A17.4. Orientadores cooperantes

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclos de estudos de formação de professores).

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study cycles)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional Qualifications	Nº de anos de serviço / No of working years
----------------	--	--	---	--

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Instituto Superior Técnico
Campus Alameda
Av. Rovisco Pais, nº 1
1049 - 001 Lisboa*

A19. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A19_Regulamento de Creditação de formações UTL.pdf](#)

A20. Observações:

Secção 1, A10 - a plataforma aceita apenas números, razão pela qual aparece “0” em vez de “não aplicável”

Na secção A, ponto 14 - Plano de estudos - Mapa II - decidiu-se atribuir às UC de Opção Livre 168 horas de trabalho e 6 ECTS, já que o sistema não aceita valores “0”. No entanto estes valores podem variar consoante a UC escolhida pelo aluno.

A20. Observations:

Section 1, A10 – it is worth noting that the platform only accepts numbers; that is why ‘0’ appears instead of “not applicable”

In chapter A, section 14 - Study plan - Map II, it was decided to distribute 168 working hours and 6 ECTS to the Curricular Unit of Free Option as the platform does not accept values less than “0”. However these values can vary according to the Curricular Unit chosen by the student.

A21. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

Este programa visa formar especialistas com competências sólidas e domínio alargado de base científica na área de Probabilidades e Estatística, para a realização de investigação de qualidade na área e para a liderança de equipas de trabalho que apliquem a Estatística e os Processos Estocásticos com elevado rigor metodológico e/ou em contexto inovador.

1.1. study programme's generic objectives.

This program aims at training researchers with solid and broad skills in Probability and Statistics capable of conducting cutting-edge research in this area and leading teams applying Statistics and Stochastic Processes with high methodological rigor and/or in an innovative context.

1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.

Nos termos do n.º 1 do Artigo 3.º dos Estatutos do IST, homologados pelo Despacho n.º 7560/2009 publicado em Diário da República de 13 de Março de 2009, “É missão do IST, como instituição que se quer prospectiva no ensino universitário, assegurar a inovação constante e o progresso consistente da sociedade do conhecimento, da cultura, da ciência e da tecnologia, num quadro de valores humanistas.”

Nos termos do n.º 2 do mesmo artigo estabelece-se que, no cumprimento da sua missão, o IST: Privilegia a investigação científica, o ensino, com ênfase no ensino pós-graduado, e a formação ao longo da vida, assim como o desenvolvimento tecnológico; Promove a difusão da cultura e a valorização social e económica do conhecimento científico e tecnológico; Procura contribuir para a competitividade da economia nacional através da transferência de tecnologia, da inovação e da promoção do empreendedorismo; Efetiva a responsabilidade social, na prestação de serviços científicos e técnicos à comunidade e no apoio à inserção dos diplomados no mundo do trabalho e à sua formação permanente.

O Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos tem como objectivo preparar investigadores de ponta em Probabilidades e Estatística, tirando partido da oferta curricular, da capacidade e experiência em investigação e formação pós-graduada dos docentes envolvidos. Ao recorrer à leccionação na língua inglesa, o programa consegue atrair alunos estrangeiros, contribuindo deste modo para a internacionalização da formação pós-graduada. Assim sendo, os objectivos do Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos enquadram-se perfeitamente na missão e na estratégia do IST.

1.2. Coherence of the study programme's objectives and the institution's mission and strategy.

As laid down in No. 1 of Article 3 of IST statutes, adopted by Order 9523/2012 published in the Official Journal of 13 July 2012, “As an institution that aspires to be prospective in Higher Education, the mission of IST shall be to ensure constant innovation and consistent progress of the knowledge-based society, culture, science and technology within a framework of humanistic values.” As laid down in No. 2 of the same article, in fulfilling its mission, IST shall favour scientific research, instruction, with emphasis on post-graduate education and lifelong learning and technological development; promote the dissemination of culture and the social and economic valorization of scientific and technological knowledge; seek to contribute to the competitiveness of the Portuguese economy through technological transfer, innovation and furtherance of entrepreneurship; enforce social responsibility when providing its scientific and

technical services and supporting the integration of its graduates in the labor market and their constant training. The Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes aims at preparing skilled researchers in Probability and Statistics, taking advantage of the offered courses and the expertise and experience in research and postgraduate training of the faculty involved in the program. By offering the courses in English, the program manages to attract foreign students, thus contributing to the internationalization of postgraduate training. Hence, the objectives of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes fit perfectly for the mission and long-term strategy of IST.

1.3. Meios de divulgação dos objectivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.

A divulgação é feita através das páginas web do IST e do Departamento de Matemática, nomeadamente a página do Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos (DEPE).

Esta página contém informação actualizada e detalhada sobre os objectivos, as condições de acesso, a estrutura curricular e as disciplinas deste programa doutoral.

Adicionalmente, o ciclo de estudos é anunciado:

- *em emails enviados para listas de divulgação e sites de Matemática e Estatística;*
- *através de posters enviados a departamentos de Matemática e Estatística (e.g. europeus).*

1.3. Means by which the students and teachers involved in the study programme are informed of its objectives.

The advertisement of the program is made through the web pages of IST and the Department of Mathematics, in particular the page of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes.

This web page contains updated and detailed information on the objectives, admission requirements, curriculum and courses of this doctoral program.

In addition, this doctoral program is announced via:

- *emails sent to mailing lists and sites devoted to Mathematics and Statistics;*
- *posters sent to Mathematics and Statistics departments (e.g. European).*

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudo, incluindo a sua aprovação, a revisão e actualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

A Coordenação Científica dos CE conducentes ao grau de doutor é da responsabilidade da Comissão Científica do CE, que é constituída por um Coordenador e Professores ou investigadores doutorados, que representem as áreas científicas dos departamentos e estruturas transversais que participam no CE, incluindo mais do que um professor catedrático. A Coordenação Pedagógica é da responsabilidade de uma Comissão, constituída por um Coordenador e Professores ou investigadores doutorados e estudantes.

A criação, extinção ou alteração de CE tem procedimentos aprovados pelo IST disponíveis na página WEB do CG. Os Departamentos ou Estruturas elaboram propostas e remetem-nas ao Presidente. Os processos passam pelos vários órgãos (CC, CP, CG, CE) terminando com a aprovação, ou não, do Reitor. A distribuição do serviço docente é proposta pelos Departamentos, aprovada pelo CC e homologada pelo Presidente do IST. As normas e mecanismos estão definidos no Regulamento de Prestação de Serviço dos Docentes do IST.

2.1.1. Description of the organisational structure responsible for the study programme, including its approval, the syllabus revision and updating, and the allocation of academic service.

The Scientific Coordination of the CE leading to a PhD degree is up to the CE Executive Committee, which includes a Coordinator and Teachers or PhD researchers, which represent the scientific areas of the departments that participate in the CE, including more than one Full Professor.

The Pedagogical Coordination is up to one Committee, which includes a Coordinator and Teachers of PhD researchers and students.

The creation, windup or amendment of CE involves procedures approved by IST available at the webpage of the Governing Board. The Departments or Structures elaborate proposals and send them to the President. The processes are subject to the approval of the different bodies of IST (CC, CP, CG, CE) and are ultimately approved or not by the Rector.

The distribution of the teaching service is proposed by the Departments, approved by the CC and authorized by the President of IST. The standards and mechanisms are defined in the Service Provision Regulations of IST Teaching staff.

2.1.2. Forma de assegurar a participação activa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afectam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.

A participação ativa destes elementos na gestão da qualidade do CE está assegurada de várias formas, sendo exemplo disso a Coordenação Científico-Pedagógica de curso que para além do coordenador, inclui na sua constituição uma

representação de vários docentes e investigadores doutorados e estudantes, e nalguns casos inclui Comissões de Acompanhamento de Tese.

Mais adiante serão referidas outras formas de contribuição dos estudantes e docentes, referindo-se como exemplo alguns inquéritos tais como o QUC (avaliação das UC), que prevê a auscultação de alunos e docentes, e inquérito de avaliação da empregabilidade dos diplomados, cujos resultados são incorporados num relatório Anual de Autoavaliação de cada CE (R3A). Neste momento está definido o modelo para este relatório no 3º ciclo, estando em curso o alargamento do QUC.

2.1.2. Means to ensure the active participation of academic staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.

The active participation of these elements in the quality management process of the Studies Cycle can be ensured in different ways, for example, through the Scientific and Pedagogical Coordination which, in addition to the programme coordinator, includes students' representatives and teachers and researchers' representatives, and in some cases include a Committee for the monitoring of the thesis development.

Other forms of contribution in the quality management process will be provided below. For example some regular surveys, such as the QUC survey, whose regulations provides for the consultation of teachers and students, and survey for the assessment of graduates' employability, whose results are incorporated into an annual self-assessment report (R3A). At the moment the model for this 3rd cycle report is already defined, and the QUC extension is in progress.

2.2. Garantia da Qualidade

2.2.1. Estruturas e mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.

Nos últimos anos o IST assumiu como objetivo estratégico da escola o desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão da Qualidade (SIQuIST), com o objetivo de promover e valorizar a cultura de qualidade desenvolvida no IST, com a institucionalização de um conjunto de procedimentos que imprimam a melhoria contínua e o reajustamento, em tempo real, dos processos internos. O modelo abrange as 3 grandes áreas de atuação do IST-Ensino, ID&I, e transferência de tecnologia, assumindo-se como áreas transversais os processos de governação, gestão de recursos e internacionalização da escola. No Ensino estão instituídos vários processos de garantia da qualidade, destacando-se: o Guia Académico, Programa de Tutorado, QUC (subsistema de garantia de qualidade das unidades curriculares), e R3A (Relatórios anuais de autoavaliação) que incluem indicadores decorrentes do desenvolvimento de inquéritos e estudos vários. A funcionar em pleno no 1º e 2º ciclos, está em curso a extensão destes dois últimos ao 3º ciclo.

2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study programme.

Over the last years, the IST has invested in the development of an Integrated Quality Management System (SIQuIST), with the ultimate purpose of promoting and enhancing the culture of quality developed at the IST, with the institutionalization of a set of procedures leading to continuous improvement and readjustment, in real time, of internal procedures.

It covers IST's 3 large areas of action - Teaching, RD&I, and Technology Transfer activities reaching out to society - establishing the processes of governance, resource management and internationalization as crosscutting areas. The area "Education" provides several quality assurance processes, among which the Academic Guide, the Tutoring Programme, the QUC (quality assurance sub-system for course units) which include indicators arising from the development of surveys and different studies. It became fully operational for 1st and 2nd cycles and the extension of these two cycles to the 3rd cycle is being analysed.

2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na instituição.

A coordenação e gestão do SIQuIST cabe ao Conselho para a Gestão da Qualidade da instituição (CGQ), o qual é dirigido pelo Presidente do IST, ou pelo membro do CGQ em quem este delegar essas competências. Compete ao CGQ, no quadro do sistema nacional de acreditação e avaliação, nos termos da lei e no respeito pelas orientações emanadas pelos órgãos do IST, propor e promover os procedimentos relativos à avaliação da qualidade a prosseguir pelo IST no âmbito das atividades de ensino, I&DI, transferência de tecnologia e gestão, bem como analisar o funcionamento do SIQuIST, elaborar relatórios de apreciação e pronunciar-se sobre propostas de medidas de correção que considere adequadas ao bom desempenho e imagem da Instituição. Para além do Presidente do IST integram o CGQ: um membro do Conselho Científico, um docente e um aluno do Conselho Pedagógico, os Coordenadores das Áreas de Estudos e Planeamento e de Qualidade e Auditoria Interna, e o Presidente da Associação de Estudantes do IST.

2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.

The SIQuIST is coordinated and managed by the institution's Quality Management Council (CGQ), which is chaired by the President of IST, or by the member of the CGQ to whom he delegates that power. Under the national accreditation and evaluation framework and under the law and in compliance with the guidelines issued by the IST's bodies, the CGQ is responsible for proposing and promoting the procedures regarding the quality evaluation to be pursued by the IST under its activities of teaching, R&DI, technology transfer and management, as well

as analyzing how the SIQulST works, elaborating assessment reports and giving an opinion on proposals of corrective measures deemed fit to the sound performance and image of the institution.

The CHQ comprises the President of IST, a member of the Scientific Board, a teacher and a student of the Pedagogical Council, the Coordinators of the Planning and Studies and Internal Quality and Audit Offices and the President of Students' Association of IST.

2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.

A principal fonte de informação para todos os processos de acompanhamento e avaliação periódica dos CE é o sistema de informação e gestão Fénix, complementado com informação recolhida através de inquéritos à comunidade académica, e outras fontes externas à instituição quando necessário.

O acompanhamento e avaliação periódica dos cursos são feitos através dos mecanismos descritos em 2.2.1, destacando-se os R3A que se traduzem num pequeno documento de publicação anual onde se sintetizam indicadores considerados representativos de três momentos distintos – Ingresso, Processo Educativo e Graduação – que permitem uma visão global e objetiva do curso num determinado ano.

Os R3A, a funcionar em pleno no 1º e 2º ciclos estando em curso a extensão ao 3º ciclo, permitem uma visão global e a identificação dos aspetos críticos e constrangimentos de cada curso num determinado ano, e estão na base de um relatório síntese anual das atividades das coordenações de curso.

2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study programme.

The main source of information for all periodic follow-up and assessment processes of the study cycles is the Fénix information and management system, complemented with information obtained through academic surveys and other external sources, when necessary. The periodic follow-up and assessment processes of the programmes are carried out through mechanisms described in paragraph 2.2.1, of which the R3A are worth of note, which consist of a small, annually published document that summarizes the indicators deemed representative of three distinct stages – Admission, Educational Process and Graduation – which allow for a global and objective view of the programme in a certain year. Fully operational in the 1st and 2nd cycles, the R3A extension to the 3rd cycle is underway. These reports allow an overview and the identification of the critical aspects and constraints of each programme in a certain year and constitute the basis for a summary report of the activities of every course coordination board.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/1099487/1/Manual%20da%20Qualidade%20IST%20V00-29-05-2012-1.pdf>

2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de acções de melhoria.

Não aplicável.

2.2.5. Discussion and use of study programme's evaluation results to define improvement actions.

Not applicable.

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

O Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos foi acreditado preliminarmente pela A3ES em 2010, sem qualquer tipo de condição e/ou recomendação.

2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.

The Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes was preliminarily accredited by A3ES in 2010, without any condition and/or recommendation.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

3.1.1 Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
6 Gabinetes/6 Offices	200.5
2 Bibliotecas/2 Libraries	1018.5
6 Salas de aula/6 Classrooms	410

3.1.2 Principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).

Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Computador pessoal e software dedicado/Computador pessoal e software dedicado	15
Eq. Video-conferência/Eq. Video-conferência	1
Impressora/Printer	3

3.2 Parcerias

3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

O Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos é oferecido no âmbito das seguintes parcerias internacionais:

- Grau dual em Matemática Computacional e Estocástica, envolvendo o IST e a École Polytechnique Fédérale de Lausanne;

- Grau dual em Matemática Aplicada, envolvendo o IST e a Carnegie Mellon University;

- University of Texas at Austin - Portugal International Collaboratory for Emerging Technologies (CoLab).

Acrescente-se ainda que o IST é membro efectivo do CLUSTER, rede que integra um conjunto de universidades Europeias de prestígio que promovem uma elevada qualidade no ensino e na investigação. Os membros do CLUSTER subscrevem um convénio sobre reconhecimento mútuo de graus académicos, o qual permite aos alunos, nomeadamente do Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos, de prosseguirem estudos noutra escola do consórcio.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

The Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes is offered within the following international partnerships:

- Dual degree in Computational and Stochastic Mathematics, involving IST and the École Polytechnique Fédérale de Lausanne;

- Dual degree in Applied Mathematics, involving IST and Carnegie Mellon University;

- International partnership with UT Austin, UT Austin - University of Texas at Austin - Portugal International Collaboratory for Emerging Technologies (CoLab).

Moreover, IST is an effective member of CLUSTER, a network that integrates a number of European universities of prestige that promote a high quality in teaching and research. The members of CLUSTER align themselves with an agreement on mutual recognition of academic degrees, which allows the students, namely of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes to continue their studies at another school in the consortium.

3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

De assinalar a interacção do DEPE com os programas doutorais em

- Matemática (IST),

- Estatística e Investigação Operacional (FCUL) e

- Matemática Aplicada à Economia e à Gestão (ISEG),

para além de outros da responsabilidade de diversos departamentos do IST (DEM, DEEC, DEB, DECivil),

Esta interacção tem-se materializado na frequência de unidades curriculares oferecidas por tais programas doutorais.

Refira-se ainda a candidatura conjunta a Programa de Doutoramento FCT em Estatística e Matemática Aplicada,

candidatura esta que obteve a classificação de 8/10 e envolveu os centros de investigação CEMAT (IST), CEAUL (FCUL)

e CEMAPRE (ISEG) e foi liderada pelo Coordenador do DEPE.

3.2.2 Collaboration with other study programmes of the same or other institutions of the national higher education system.

It is worth mentioning the interaction of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes not only with the doctoral programs in

- Mathematics (IST),

- Statistics and Operations Research (FCUL) and

- Mathematics Applied to Economics and Management (ISEG),

but also with other doctoral programs under the responsibility of several departments of IST (DEM, DEEC, DEB, DECivil).

This interaction has materialized in conditions for sharing PhD courses offered by these doctoral programs.

One ought to mention a joint application for a FCT PhD Program in Statistics and Applied Mathematics; this application got a 8 out of 10 mark, involved the following research centers CEMAT (IST), CEAUL (FCUL) and CEMAPRE (ISEG) and was led by the Coordinator of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes.

3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.

Existem protocolos de cooperação interinstitucional com ciclos de estudos de outras instituições de ensino superior, nomeadamente no âmbito das parcerias internacionais e nacionais mencionadas no ponto 3.2.1 e 3.2.2, respectivamente.

À parte dos protocolos existentes, os alunos e docentes do ciclo de estudos são estimulados a participar em acções de cooperação/mobilidade com ciclos de estudos congéneres.

3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study programme.

There are protocols for inter-institutional cooperation with study programs of other higher education institutions, in particular in the context of the international and national partnerships mentioned in sections 3.2.1 and 3.2.2, respectively.

Besides the existing protocols, the students and the professors of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes are encouraged to participate in cooperation/mobility actions with similar doctoral programs.

3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

Não aplicável de momento.

3.2.4 Relationship of the study programme with business network and the public sector.

Not applicable at the moment.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Mário Alexandre Teles de Figueiredo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Mário Alexandre Teles de Figueiredo

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Cláudia Rita Ribeiro Coelho Nunes Philippart

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Cláudia Rita Ribeiro Coelho Nunes Philippart

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Manuel Pacheco Pires

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

António Manuel Pacheco Pires

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Maria Nobre Vilhena Nunes Pires de Melo Parente

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Ana Maria Nobre Vilhena Nunes Pires de Melo Parente

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria do Rosário de Oliveira Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Maria do Rosário de Oliveira Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Isabel Maria Alves Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Isabel Maria Alves Rodrigues

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Manuel João Cabral Morais

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel João Cabral Morais

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo José de Jesus Soares**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo José de Jesus Soares***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Mário Alexandre Teles de Figueiredo	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Cláudia Rita Ribeiro Coelho Nunes Philippart	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
António Manuel Pacheco Pires	Doutor	MATEMATICA APLICADA	100	Ficha submetida
Ana Maria Nobre Vilhena Nunes Pires de Melo Parente	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Maria do Rosário de Oliveira Silva	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Isabel Maria Alves Rodrigues	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Manuel João Cabral Morais	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Paulo José de Jesus Soares	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
			800	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos**4.1.3.1.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição***8***4.1.3.1.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)***100***4.1.3.2.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos***8***4.1.3.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)***100*

4.1.3.3.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor**8****4.1.3.3.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)****100****4.1.3.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano**
<sem resposta>**4.1.3.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)****<sem resposta>****4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)**
<sem resposta>**4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)****<sem resposta>****Perguntas 4.1.4. e 4.1.5**

4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização
A avaliação do desempenho do pessoal docente do IST assenta no sistema multicritério definido no "Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do Instituto Superior Técnico (RADIST)" (Despacho Reitoral nº 4576/2010, DR 2ª Série, nº 51 de 15 de Março), sendo aplicado a cada docente, individualmente e nos períodos estipulados por Lei. Permite a avaliação quantitativa da actuação do pessoal docente nas diferentes vertentes, e reflecte-se, nomeadamente, sobre a distribuição de serviço docente regulamentada pelo Despacho Reitoral n.º 8985/2011 (DR, 2ª Série, N.º 130 de 8 de Julho). O Conselho Coordenador da Avaliação do Docentes (CCAD) do IST, no exercício das competências previstas no RADIST, elaborou um relatório sobre as avaliações de desempenho dos docentes relativas aos períodos 2004-2007 e 2008-2009 que já foram realizadas. Este relatório que fornece ampla informação sobre as avaliações realizadas, respeitando escrupulosamente o princípio da confidencialidade dos resultados da avaliação de cada docente estabelecido no artigo 30º do RADIST, foi objecto de discussão nos diferentes Órgãos do IST. Em resultado desta discussão, da experiência adquirida nas avaliações anteriores e das audiências sindicais, que foram efectuadas nos termos previstos na lei, foram produzidas actualizações do RADIST que foram aprovadas pelos Órgãos competentes do IST e que publicadas em Diário da República em 2013 (Despacho Reitoral no. 262/2013, DR 2ª Série, Nº 4 de 7 de Janeiro de 2013). Como parte do processo de melhoria contínua, o Conselho Científico designou uma comissão eventual para se debruçar sobre possíveis melhorias a implementar durante o quadriénio 2013-2016, devidamente alinhadas com os objectivos estratégicos do IST. Paralelamente, a avaliação das actividades pedagógicas é efectuada recorrendo ao Sistema de Garantia da Qualidade das Unidades Curriculares. Este sistema baseia-se na realização de inquéritos pedagógicos aos alunos, na avaliação por parte de coordenadores de curso e delegados de curso, na realização de auditorias de qualidade e na elaboração de códigos de boas práticas.

4.1.4. Assessment of academic staff performance and measures for its permanent updating

The performance assessment of IST teaching-staff relies on the multicriterion system defined in the "Performance bylaw of the IST Teaching-staff" (Rectorial Order 4576/2010, Government Journal 2nd Series, No. 51 of 15 March), which is applied individually to each teacher during the periods established by law. The quantitative assessment of the teaching staff performance is reflected in different strands, namely, on the allocation of teaching tasks that is governed by the Rectorial Order 8985/2011 (Government Journal, 2nd Series, No. 130 of 8th July). Pursuant to the powers and responsibilities conferred upon it under the RADIST, the Coordinating Board for Teacher Evaluation (CCAD) elaborated a teachers' performance report for the periods 2004-2007 and 2008-2009, which were already carried out. This report, which provides extensive information on such evaluations, with scrupulous regard for the principle of confidentiality of each teacher's results established in article 30 of RADIST, was discussed in the different bodies of IST. As a result of this discussion, from the experience gained from previous assessments and hearings with trade unions, which were held pursuant to the law, updates to the RADIST were adopted by the relevant bodies of IST and published in the Official Journal in 2013 (Rector's Order No. 262/2013, Official Journal 2nd Series, No. 4 of January 7th 2013). As part of the continuous improvement, the Scientific Boards appointed an ad hoc committee to deal with any improvement activities to be put in practice for the 2013-2016 four-year period, duly in line with the strategic goals of IST.

In parallel, the teaching activities evaluation is performed using the Quality Guarantee System of the curricular units. This system is based on pedagogic surveys to the students, on the performance evaluation implemented by the course coordinators and student delegates and on quality audits and elaboration of good practice codes.

4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/1310532/1/RADIST_republicado_DR_7janeiro2013.pdf

4.2. Pessoal Não Docente

4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

O Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos tem o apoio administrativo de duas funcionárias não docentes, partilhadas com o Programa Doutoral em Matemática, Mestrado Bolonha em Matemática e Aplicações (MMA) e a licenciatura Bolonha em Matemática Aplicada e Computação (LMAC).

4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

The Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes has the administrative support of two non-teaching staff members, shared with the Doctoral Program in Mathematics, the master's program in Mathematics and Applications (MMA) and the bachelor program in Applied Mathematics and Computation (LMAC).

4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leccionação do ciclo de estudos.

- *Licenciatura em Direito (Pré-Bolonha).*
- *12º ano.*

4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study programme.

- *Bachelor degree in Law (pre-Bolonha).*
- *12 years of school.*

4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.

O IST implementa o SIADAP desde a sua criação jurídica, em 2004, tendo atualizado o funcionamento e os procedimentos, com as revisões do sistema de avaliação, em 2007 e em 2013. A avaliação integra os subsistemas:

- *de Avaliação do Desempenho dos Dirigentes da Administração Pública - SIADAP 2, aplicado em ciclos de três anos, consoante as comissões de serviço dos avaliados*
- *de Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública - SIADAP 3, com carácter bienal, a partir do ciclo de 2013-2014*

Todo este processo foi desmaterializado e está disponível na plataforma de aplicações centrais do IST (.dot), sendo acedido pelos vários intervenientes (avaliadores, avaliados, Direção de Recursos Humanos e dirigentes de topo) eletronicamente.

Mais informação disponível na página do IST na Internet (Pessoal/ Direcção de Recursos Humanos/Não Docentes/Avaliação (SIADAP))

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

Active since it was legally created in 2004, IST has updated its functioning and procedures and reviewed the evaluation system in 2007 and 2013. The evaluation includes the following subsystems:

- *The System for Performance Assessment of the Senior Officials of the Public Administration (SIADAP 2), applied in three cycles, depending on the service commissions of those evaluated;*
- *The System for Performance Assessment of the Public Administration Employees (SIADAP 3), every two years, from 2013-2014.*

This process was dematerialized and is available on the central application form of IST (.dot). Access is made by the different actors (evaluators, evaluated, HR Division, and senior officials) electronically.

Further information available at IST webpage (Staff/Staff Area/Não Docentes/Avaliação (SIADAP))

4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.

O IST tem uma política de gestão de recursos humanos que afirma a formação como factor crítico para melhorar a performance dos seus profissionais, visando aumentar os níveis de produtividade. Para o ano de 2014 a Estrutura de Formação Contínua recentemente aprovada pelo Conselho de Gestão terá como missão promover e apoiar todas as iniciativas de formação contínua, numa perspectiva de formação ao longo da vida, o que incluirá naturalmente a formação dos funcionários não docentes do IST. Numa primeira fase será realizado um diagnóstico de necessidades de formação utilizando-se como ferramenta de trabalho questionários on-line, os quais depois de devidamente analisados e tratados estatisticamente suportarão a elaboração do referido diagnóstico. Posteriormente, será elaborado um plano de formação

4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non academic staff.

IST's human resource management policy focuses on training as a critical factor for improving the performance of its employees, in order to increase productivity levels. For the year 2014, the Continuing Training structure recently approved by the Governing Board will seek to promote and support all initiatives of continuing training in a perspective of lifelong education, which obviously includes training non-teaching staff. Firstly, a diagnosis of training needs using as a tool online will be carried out, which, after being properly analyzed and statistically processed will bear the preparation of this assessment of the said diagnosis. Subsequently, a training plan will be prepared.

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	0
Feminino / Female	100

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	0
24-27 anos / 24-27 years	0
28 e mais anos / 28 years and more	100

5.1.1.3. Por Região de Proveniência

5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	0
Centro / Centre	0
Lisboa / Lisbon	67
Alentejo / Alentejo	22
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	0
Estrangeiro / Foreign	11

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

Escolaridade dos pais / Parents	%
---------------------------------	---

Superior / Higher	44
Secundário / Secondary	0
Básico 3 / Basic 3	17
Básico 2 / Basic 2	11
Básico 1 / Basic 1	28

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	33
Desempregados / Unemployed	0
Reformados / Retired	33
Outros / Others	33

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
Doutoramento	9
	9

5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

	2011/12	2012/13	2013/14
N.º de vagas / No. of vacancies	0	0	0
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	0	0	0
N.º colocados / No. enrolled students	0	0	0
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	0	0	0
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.

O plano curricular do Aluno é elaborado pelo Orientador e pelo Coordenador do Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos, tendo em conta a formação e os interesses científicos do Aluno. O percurso académico e o trabalho de investigação do Aluno são acompanhados de perto pelo Orientador.

Em caso de necessidade, os alunos podem recorrer aos serviços médicos do IST, que providenciam apoio psicológico.

5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.

The curricular plan of the Student is prepared by the Supervisor and the Coordinator of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes, taking into account the Student's background and scientific interests. The Student's academic and research work are closely monitored by the Supervisor.

In case of need, students may ask for psychological support and help from the medical services at IST.

5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.

Dado o número de alunos, é possível acompanhá-los de forma personalizada e acolhê-los no CEMAT, centro de investigação credenciado pela FCT. Os alunos são encorajados a assistir a seminários de investigação em Probabilidades e Estatística, a colocar questões e a discutir os tópicos com os oradores, facilitando a sua integração na comunidade académica.

5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.

Given the number of students, they can be followed closely and integrate them in CEMAT, a research center accredited by the FCT. Students are encouraged to attend the research seminars in Probability and Statistics, to ask questions and discuss topics with speakers, facilitating their integration into the academic community.

5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.

O Núcleo de Parcerias Empresarias do IST dinamiza as relações com as empresas, o apoio ao empreendedorismo e o desenvolvimento de carreiras dos alunos. Neste âmbito mantém os programas: IST Job Bank (plataforma de emprego); IST Career Sessions (sessões de informação sobre os processos de recrutamento); IST Career Workshops (ações de formação de preparação para o recrutamento para as quais é realizado o concurso de bolsas IST Career Scholarships); IST Career Weeks (semanas de apresentação das empresas divididas por área); AEIST Jobshop (feira e semana de negociação de emprego) IST Summer Internships (estágios de verão em empresas). No fomento ao empreendedorismo destaca-se: a Comunidade IST SPIN-OFF com empresas cujas origens estão ligadas ao IST e o fundo de capital de risco ISTART I promovido pelo IST. Coordena também os múltiplos eventos ligados ao empreendedorismo que ocorrem regularmente no IST e faz a ligação às incubadoras associadas ao IST: Taguspark, Lispolis e Startup Lisboa.

5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.

The Corporate Partnerships Unit of IST seeks to foster the relationship with companies, the support to entrepreneurship and the development of student careers. Thus, it maintains the following programs: IST Job Bank (recruitment platform); IST Career Sessions (information sessions regarding the recruitment processes); IST Career Workshops (training actions for the preparation of recruitment for which the IST Career Scholarships are available); IST Career Weeks (company presentations divided by area); AEIST Jobshop (employment fair and negotiation week) IST Summer Internships (student internships in companies). Regarding fostering entrepreneurship, the following should be pointed out: the IST SPIN-OFF Community with companies whose origins are linked to IST and the venture capital fund ISTART I promoted by IST. It is also responsible for coordinating all the events linked to entrepreneurship that takes place at IST and links it to IST-associated incubators: Taguspark, Lispolis and Startup Lisboa.

5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.

No âmbito do sistema de gestão da qualidade do IST (ver 2.2 para mais detalhes) foi desenvolvido o subsistema de Garantia da Qualidade do Processo de Ensino e Aprendizagem no IST (QUC). Este subsistema tem como objetivos centrais: a monitorização em tempo útil do funcionamento de cada UC face aos objetivos para ela estabelecidos nos planos curriculares dos cursos oferecidos pelo IST; e a promoção da melhoria contínua do processo de ensino, aprendizagem e avaliação do aluno e do seu envolvimento no mesmo.

Um dos instrumentos de recolha de informação previsto no QUC é um inquérito aos estudantes congregando as suas opiniões sobre vários aspetos do processo de ensino e aprendizagem de cada UC, contudo, por ora este sistema apenas está disponível para formações de 1º e 2º ciclo, nos casos de unidades curriculares com funcionamento em regime regular, mas em breve prevê-se o seu alargamento a outras UC/ciclos.

5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.

As part of the IST's quality management system (see 2.2 for further details), the Quality Assurance Subsystem of the Teaching and Learning process of IST was developed. It provides real time monitoring how each course unit is run in view of the desired goals in the curricula of the programmes offered by IST, and promoted continuous improvement of the teaching, learning and evaluation process of students and their involvement in it.

One of its data collection instruments, at the end of each semester is to conduct a student survey and to ask students' representatives to complete a report, putting together their opinions on different aspects of the teaching and learning process of each course unit. This system is only available for 1st and 2nd cycle programmes, in common course units, but it will soon be extended to other course units/cycles.

5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.

O IST tem reforçado as ações de internacionalização, através da participação em redes de escolas de referência, como o CLUSTER, MAGALHÃES, TIME e CESAER. Além da oferta de programas de Mestrado e Doutoramento, o IST aumentou a atratividade e o número de estudantes internacionais, nomeadamente do Norte da Europa, através de uma política de utilização da Língua Inglesa no ensino.

Além dos graus de mestrado duplo na rede CLUSTER ou TIME, o IST participa ativamente no programa Erasmus Mundus II, tendo atualmente em curso 2 programas de M.Sc e 4 de PhD, além de mais de 5 Projectos Partnership. Prossegue o forte envolvimento do IST nas parcerias com o MIT, CMU, UTAustin e EPFL. O IST é a única instituição Portuguesa full partner de uma Knowledge and Innovation Community do EIT, no âmbito da KIC Innoenergy. No âmbito dos vários programas de mobilidade o período de estudos é reconhecido através do sistema ECTS.

5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.

The IST has sought to reinforce internationalization initiatives by participating in reference university networks, such as CLUSTER, MAGALHAES, TIME and CESAER. In addition to its MSc and PhD programmes, the IST has increased its attractiveness and the number of international students, namely those from Northern Europe through a policy of widespread use of the English language in its programmes.

In addition to the double master's degrees at the CLUSTER network (which presides over it) or TIME, the IST has actively participated in the Erasmus Mundus II programme, currently running 2 MSC and 4 PhD programmes, besides more than 5 Partnership Projects. The IST has been increasingly involved in partnerships with MIT, CMU, UTAustin and EPFL. The IST is the only Portuguese full partner institution of a Knowledge and Innovation Community of EIT, as part of KIC Innoenergy.

Under different mobility programmes the period of study is recognized through the ECTS system.

6. Processos

6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

6.1.1. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.

O Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos forma especialistas na área de Probabilidades e Estatística capazes de:

- *liderar equipas de trabalho que apliquem a Estatística e os Processos Estocásticos com elevado rigor metodológico e/ou em contexto inovador;*
- *desenvolver investigação de qualidade em Universidades e Unidades de Investigação.*

Este Programa Doutoral é conducente ao grau de Doutor em Estatística e Processos Estocásticos, tem a duração de 3 a 4 anos e compreende as seguintes componentes:

- *uma parte curricular, com a duração de um ano lectivo, constituída pelo curso conducente ao Diploma de Estudos Avançados em Estatística e Processos Estocásticos;*
- *proposta e preparação de dissertação;*
- *defesa pública de dissertação.*

De referir ainda que o plano curricular tem estrutura flexível, é adaptado à formação e interesses específicos do Aluno e compreende unidades curriculares optativas que visam expor o Aluno a aplicações concretas da Estatística e dos Processos Estocásticos.

6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study programme, and measurement of its degree of fulfillment.

The Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes aims at training experts in Probability and Statistics capable of:

- *leading teams applying Statistics and Stochastic Processes with high methodological rigor and/or in an innovative context.*
- *carrying out cutting-edge scientific research in Universities and Research Units.*

The Ph.D. Program in Statistics and Stochastic Processes has a duration of 3 or 4 years and comprises the following components:

- *a one year curricular part leading to the Advanced Studies Diploma in Statistics and Stochastic Processes;*
- *dissertation proposal and preparation;*
- *public defense of the dissertation.*

It should be mentioned that the curricular plan has a flexible structure, it is designed in accordance to the background and scientific interests of the Student and comprises optional curricular units with the purpose of immersing the Student in applications of Statistics and Stochastic Processes.

6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.

O processo de Bolonha consagrou a implementação de três importantes linhas de actuação no Ensino Superior: a adopção do modelo de organização em três ciclos; a adopção do sistema de créditos ECTS; a transição de um sistema de ensino baseado na ideia da transmissão de conhecimentos para um baseado no desenvolvimento de competências. Todos os ciclos de estudo do IST foram adequados a Bolonha no ano lectivo de 2006/2007. Assim, às cargas de trabalho foi alocada uma correspondência ECTS. Para além disso, o IST tem um ensino fortemente baseado em três vectores estruturantes: uma sólida formação em ciências básicas (estruturante sobretudo a nível do 1º ciclo); uma forte componente experimental e de aplicações (estruturante sobretudo a nível do 2º ciclo); uma forte componente de investigação (estruturante sobretudo a nível do 3º ciclo). A implementação e contínua melhoria destes três vectores asseguram que o IST garante o cumprimento dos princípios de Bolonha ao mais elevado nível em todos os seus ciclos de estudo.

O Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos está organizado em conformidade com o disposto

acima. Para a obtenção do grau, o aluno tem que realizar os ECTS previstos no ponto A.8.

6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.

The Bologna process enshrined the implementation of three important lines of action in Higher Education: the adoption of a 3-cycle organization model; the adoption of the ECTS credit system; the transition of a knowledge-based system into a skill development based system. All study cycles taught at IST have been suited to the Bologna requirements in 2006/2007. The workloads have been allocated a number of ECTS. In addition, the IST provides teaching based on three strands: sound background in basic sciences (which is structural in particular for the 1st cycle); strong experimental and applications component (which is structural in particular for the 2nd cycle); strong research component (which is structural in particular for the 3rd cycle). The implementation and steady improvement of these strands ensure that the IST fully complies with the Bologna standards at the highest level of its study cycles.

The Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes is organized in accordance with the provisions above. To obtain a Ph.D. degree in Statistics and Stochastic Processes, the student must obtain the number of ECTS mentioned under point A.8.

6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.

As revisões curriculares não têm periodicidade pré-determinada. As revisões curriculares - propostas pelas coordenações de curso, ouvidas as comissões científicas e pedagógicas de curso, e submetidas a parecer do conselho científico, pedagógico e de gestão – são efectuadas sempre que há necessidade de actualizar conteúdos programáticos das unidades curriculares, necessidade de otimizar percursos académicos ou imposições exógenas ao curso, tais como actualização de áreas científicas ou disciplinares, criação ou extinção de unidades académicas.

6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.

Curriculum review is not carried out on a regularly basis. The curricula, proposed by the program coordinators, in consultation with the scientific and pedagogical committees of each program and submitted to the opinion of the scientific, pedagogical and management boards – undergo reviews whenever there is the need to update the syllabi, to optimize academic paths or obligations that are exogenous to the program, such as the update of scientific or discipline areas or the creation or extinctions of academic units

6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.

As unidades curriculares estão estruturadas de modo a darem uma formação sólida especializada que permita o trabalho de investigação autónomo e original a desenvolver na tese de doutoramento.

6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.

The courses are structured in such a way as to provide the students with a solid advanced training that will enable them to pursue independent research towards a Ph.D. thesis.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Avaliação de Riscos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Avaliação de Riscos

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

0 alunos do DEPE inscritos / No students from this Ph.D. program are enrolled in this course.

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Introduzir os métodos de análise qualitativa e quantitativa de riscos por forma que os alunos sejam capazes de representar e analisar sistemas complexos com os diferentes métodos de análise quantitativa de riscos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To introduce the methods for qualitative and quantitative risk analysis. To students should be able to represent and analyze complex systems with the quantitative methods and also to use Bayesian Networks as a decision supporting

tool.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Definição e quantificação do risco. Metodologia para a análise e gestão de riscos. Identificação dos perigos ou dos factores de risco. Aspectos qualitativos da análise de riscos. Análise preliminar dos perigos. Método de análise dos modos de falha e dos seus efeitos (FMEA). Estudo de perigo e operacionalidade (HAZOP). Árvore de Risco de Lapsos de Gestão (MORT). Análise de sistemas e construção de Árvores de Falha. Quantificação da análise de sistemas. Cálculos de Árvores de Falha com apoio informático. Árvores de Acontecimentos. Quantificação do risco em sistemas com acontecimentos dependentes. Quantificação da importância de componentes de um sistema. Análise de barreiras. Introdução às redes Bayesianas. Teoria de Decisão Bayesiana. Diagramas de influência e árvores de decisão. Incertezas na decisão. Redes Bayesianas para análise de riscos.

...

[O restante programa encontra-se na página web da disciplina...]

6.2.1.5. Syllabus:

Definition and quantification of risk. Methodology for the analysis and management of risks. Qualitative aspects of risk analysis. Preliminary hazard identification. Method of failure mode and effect analysis (FMEA). Hazard and Operability Analysis (HAZOP). Management oversight risk tree (MORT) and Safety management organization review technique (SMORT). Systems analysis and construction of fault-trees. Quantification of systems analysis. Reliability block diagrams and event tree analysis. Quantification of risk in systems with dependent events. Quantification of the importance of the components of a system. Barriers analysis Methods for quantification of the uncertainty of parameters. Introduction to Bayesian Networks. Bayesian decision theory. Influence diagrams and decision trees. Uncertainty in decision. Bayesian Networks in risk analysis. Applications of Bayesian Networks.

...

[The remainder of the syllabus can be found at the web page of the course...]

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho Computacional (50%) e Exame Final (50%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final Project (50%) and Final Exam (50%)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Foundations of Risk Analysis, T. Aven, 2003, Wiley*
- *Probabilistic Risk Analysis, Foundations and Methods, T. Bedford & R. Cooke, 2001, Cambridge University Press*
- *Risk Analysis in Engineering and Economics, B.M. Ayyub, 2003, Chapman & Hall*
- *Introduction to Bayesian Networks, Finn V. Jensen, 1996, UCL Press*
- *A Guide to Practical Human Reliability Assessment, B. Kirwan, 1994, Taylor & Francis*
- *Acceptable Risk, B. Firschoff et al, 1981, Cambridge University Press*

Mapa IX - Fiabilidade de Sistemas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fiabilidade de Sistemas

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

0 alunos do DEPE inscritos / No students from this Ph.D. program are enrolled in this course.

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Conhecer os conceitos de fiabilidade de componentes e sistemas. Apresentar as técnicas de análise de fiabilidade de sistemas que permitem o projecto de sistemas de um ponto de vista de fiabilidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide the knowledge on component and system reliability. To provide students with proven methods and techniques for analyzing and developing reliable systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução aos conceitos de fiabilidade de componentes e sistemas. Teoria da Fiabilidade: variáveis e funções características dos componentes e sistemas. Fiabilidade de componentes. Modelos probabilísticos de taxas de avaria. Taxas de falhas constantes e variáveis no tempo. Recolha e análise de dados: estimação de parâmetros a partir de dados. Ensaio de tempo de vida. Fiabilidade de componentes com solicitações e resistência. Introdução à fiabilidade estrutural. Fiabilidade de Sistemas. Análise qualitativa de sistemas: Método de Análise de Modos de Falhas, Método da Arvore de Falhas e Diagramas de Fiabilidade. Modelação de sistemas e calculo das fiabilidade de sistemas em série, paralelo e mistos. Projecto de sistemas com redundância activa e de reserva; redundância i/n e m/N ; redundância em sistemas de alarme.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to basic concepts of component and system reliability. Reliability theory. Random variables and probabilistic models of components and systems. Reliability of components. Failure rate, Bathhtub curve and probabilistic models for components reliability. Probabilistic models for constant and time-dependent failure rates. Data collection and analysis. Probabilistic modeling based on data. Lifetime Analysis. Introduction to Structural reliability. System reliability. Qualitative analysis of systems. Failure Modes and Effects Analysis (FMEA). Fault tree and event tree analysis. Systems modeling and analysis. Reliability of series, parallel and combined systems. Design of system with active and standby redundancy. Redundancy limitations. Multiply redundant systems ($1/N$ and m/N redundancy). Redundancy allocation.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho computacional (25%) e Exame Final (75%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final Project (25%) and Final Exam (75%)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Introduction to Reliability Engineering, E.E. Lewis, 1996, John Wiley & Sons; Systems Reliability Theory, H. Arnljot & M. Rausand, 1994, John Wiley & Sons; Probabilistic Concepts in Engineering Planning and Design, A. H-S. Ang and W.H. Tang, 1984, Vol. 2: Decision, Risk and Reliability, J. Wiley

Mapa IX - Métodos Quantitativos em Gestão Industrial**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Métodos Quantitativos em Gestão Industrial

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Não aplicável / Not applicable.

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

A Gestão Industrial integra várias áreas de conhecimento com o objectivo de otimizar a produção de bens e serviços a partir da utilização de informação e de recursos. Integra, nomeadamente, disciplinas de conteúdo quantitativo, ligadas à optimização, à estatística multivariada e aos sistemas estocásticos. Esta disciplina tem por objectivo introduzir métodos quantitativos avançados para o apoio à decisão, em condições de incerteza, num contexto de Gestão Industrial. As matérias mais importantes para atingir este objectivo inserem-se nas áreas de Programação Linear, Cálculo Estocástico e Programação Estocástica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Industrial Engineering and Engineering Management covers several scientific areas and aims to optimise the production of goods and services using information and resources. Consequently, many quantitative subjects related with optimisation, multivariate statistics and stochastic systems, are introduced in this area. In this perspective, the aim of this subject is to introduce advanced quantitative methods to the support of decisions under uncertainty, in an Industrial Engineering Context. The important subjects needed to achieve this goal are: Linear Programming, Stochastic Calculus, and Stochastic Programming.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Teoria Geral da Programação Linear*
 - 1.1. O método do Simplex*
 - 1.2. O teorema da Dualidade*
 - 1.3. Outros algoritmos em PL*
 - 1.4. Aplicações à optimização de sistemas de produção*
- 2 - Cálculo Estocástico*
 - 2.1. Processos Estocásticos*
 - 2.2. Movimento Browniano*
 - 2.3. Integração Estocástica*
 - 2.4. Equações Diferenciais Estocásticas*
- 3 - Programação Estocástica*
 - 3.1. Modelos Estáticos de Programação Estocástica*
 - 3.1.1. Maximização da Probabilidade*
 - 3.1.2. Utilização de Constrangimentos Probabilísticos*
 - 3.1.3. Penalização da Violação*
 - 3.2. Modelos Dinâmicos de Programação Estocástica*
 - 3.2.1. Problemas de Programação Estocástica com recorrência*
 - 3.2.2. Problemas de Programação Estocástica de Vários Estágios*
 - 3.3. Aplicações à optimização de sistemas de produção*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 – General theory of Linear Programming*

- 1.1. *The Simplex method*
- 1.2. *The Duality theorem*
- 1.3. *Other algorithms in LP*
- 1.4. *Applications to the optimisation of production systems*
- 2 – *Stochastic Calculus*
 - 2.1. *Stochastic Processes*
 - 2.2. *Brownian motion*
 - 2.3. *Stochastic Integration*
 - 2.4. *Stochastic Differential Equations*
- 3 - *Stochastic Programming*
 - 3.1. *Static Stochastic Programming Models*
 - 3.1.1. *Probability Maximization*
 - 3.1.2. *Probabilistic Constraints*
 - 3.1.3. *Models where Infeasibility is Penalized*
 - 3.2. *Dynamic Stochastic Programming Models*
 - 3.2.1. *Two-Stage Stochastic Programming Models*
 - 3.2.2. *Multi-Stage Stochastic Programming Models*
 - 3.3. *Applications to the optimisation of production systems*

6.2.1.6. **Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. **Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. **Metodologias de ensino (avaliação incluída):**
A classificação final na disciplina baseia-se num exame final que cobre toda a matéria e que se realiza com consulta dos elementos bibliográficos. A aprovação na cadeira exige nota positiva no exame.

6.2.1.7. **Teaching methodologies (including evaluation):**
Final examination.

6.2.1.8. **Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**
A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. **Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. **Bibliografia principal:**
Introduction to Operations Research, Hillier, F., 2000, McGraw-Hill Education; Introduction to Stochastic Calculus with Applications, Klebaner, F. C., 1998, Imperial College Press; Stochastic Programming (Mathematics & Its Applications), Prekopa, A., 1995, Kluwer Academic Publishers

Mapa IX - Geoestatística Avançada

6.2.1.1. **Unidade curricular:**
Geoestatística Avançada

6.2.1.2. **Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**
Não aplicável / Not applicable.

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Com esta unidade curricular o aluno fica com capacidade de criar e interpretar instrumentos de gestão de risco e impacte de recursos naturais

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

With this course, the student will get the skills for designing and implementing tools for risk and impact management in natural resources.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Acesso à incerteza local: Formalismo da indicatriz e Formalismo Gaussiano; Estimação de variáveis categóricas; Morfologia Geoestatística; Acesso à incerteza espacial: Simulação Estocástica: simulação sequencial directa e co-simulação para fenómenos não estacionários; Avaliação de mapas de risco, de impacte e de custos de má classificação.

6.2.1.5. Syllabus:

Access to local uncertainty: Indicator Formalism and Multi-Gaussian Formalism; Stochastic Simulation. Estimation of categorical variables: geostatistical morphology; Access to spatial uncertainty: Direct Sequential Simulation and Co-simulation for non stationary phenomena; Evaluation of risk maps, impact and cost maps.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá desenvolver, ao longo do semestre, um trabalho/projecto sobre uma aplicação concreta. A avaliação da disciplina consistirá na avaliação do trabalho (60%) e a discussão oral deste (40%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The student must develop a work/project, of a practical application of the theoretical concepts, along the semester. The evaluation of the course should consist on work evaluation (60%) and oral discussion of the work (40%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Geoestatística para as Ciências da Terra e do Ambiente, Soares A. , 2006 , IST Press*
- *Geostatistics for Natural Resources Evaluation. Goovaerts P., 1997, Oxford University Press. New York..*

Mapa IX - Seminário de Investigação em Probabilidades e Estatística II**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Seminário de Investigação em Probabilidades e Estatística II

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

Manuel João Cabral Morais (14.0)

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Contactar com tópicos de investigação recente em Probabilidades e Estatística.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To contact with contemporary research topics in Probability and Statistics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Frequentar seminários de investigação em Probabilidades e Estatística.

6.2.1.5. Syllabus:

To attend research seminars in Probability and Statistics.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Basta atender aos objectivos, à metodologia de ensino e ao método de avaliação da unidade curricular.

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

It is self-explanatory, considering the objectives, the teaching methodology and assessment method of the curricular unit.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As/os alunas/os são encorajadas/os a assistir aos seminários de Probabilidades e Estatística, a colocar questões e a discutir os tópicos com as/os oradoras/es.

A avaliação de conhecimentos na UC compreende:

- a presença obrigatória em menos 80% dos seminários de Probabilidades e Estatística realizados até ao final do semestre;

- a preparação de um relatório (max. 20 páginas) sobre tema escolhido autonomamente ou com a ajuda de um professor até a meio do semestre;

- um seminário baseado no relatório (15/20 min. + 10 min. discussão).

A nota final corresponde à média ponderada das notas do:

- relatório (60%);

- seminário (40%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The students are encouraged to attend the seminars in Probability and Statistics, to ask questions and to discuss the topics with the speakers.

The assessment method comprises:

- the compulsory attendance of at least 80% of the Probability and Statistics research seminars held during the semester;

- the preparation of a report (max. 20 pages) on a theme chosen autonomously or with the help of a professor until the middle of the semester

- a seminar on based on the report (15/20 min. + 10 min. discussion).

The final mark is the weighted average of:

- report (60%);

- seminar (40%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Abordagem típica em disciplinas de seminário na área de Probabilidades e Estatística ao nível de doutoramento.

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

Typical approach to Ph.D. seminar courses on Probability and Statistics.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Não aplicável / Not applicable.

Mapa IX - Tópicos Avançados de Probabilidades e Processos Estocásticos**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Tópicos Avançados de Probabilidades e Processos Estocásticos

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

Manuel João Cabral Morais (42.0)

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Aquisição de conceitos e técnicas avançadas de probabilidades e de modelação e análise de processos estocásticos, com exposição às respectivas aplicações.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquisition of advanced concepts and techniques in probability and of the modelling and analysis of stochastic processes, with exposition to their applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Espaços de probabilidade, variáveis aleatórias e funções mensuráveis.*
- 2. Independência, integração e esperança matemática.*
- 3. Conceitos de convergência de sucessões aleatórias e teoremas limite clássicos.*
- 4. Funções de Lyapunov e martingalas.*
- 5. Redes de filas de espera e sistemas de partículas; redes de Jackson e redes de Whittle.*
- 6. Processos de Poisson no espaço e modelos poissonianos espaço-temporais.*
- 7. Processos markovianos regenerativos.*
- 8. Movimento browniano e suas aplicações.*
- 9. Ordenação estocástica e suas aplicações.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Probability spaces, random variables, and measurable functions.*
- 2. Independence, integration and expectation.*
- 3. Convergence concepts and classical limit theorems.*
- 4. Lyapunov functions and martingales.*
- 5. Queueing networks and particle systems; Jackson and Whittle networks.*
- 6. Poisson-space models and space-time Poisson models.*
- 7. Markov regenerative processes.*
- 8. Brownian motion and its applications.*
- 9. Stochastic ordering and its applications.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos cobrem noções chave em Probabilidade e diversos tipos de Processos Estocásticos; a forma rigorosa como são apresentados permite não só a familiarização com os mesmos mas também uma reflexão sobre as suas limitações e aplicações a problemas reais.

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

The syllabus covers key notions in Probability and several types of Stochastic Processes; the rigorous way they are presented allows the students not only to be familiarized with them but also to ponder over their limitations and applications to real life problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas com cerca de 5 alunos e a seguinte estrutura: motivação de um resultado relevante, enunciado do resultado, apresentação de um exemplo complementada por exercícios. Os exercícios são marcados e distribuídos pelos alunos com antecedência e resolvidos pelas/os alunas/os no quadro, sob a supervisão do docente.

A avaliação de conhecimentos na UC compreende:

- dois testes, incidindo sobre partes distintas da matéria, sendo que: a duração de cada teste é de 1h30m; o 1º Teste realiza-se durante o período lectivo; o 2º Teste realiza-se durante a Época Normal; para obter aprovação na UC, um aluno necessita de obter notas não inferiores a 7 valores em cada testes;
- preparação de um relatório (max. 20 páginas) sobre tema relacionado com o programa da disciplina ou o plano de doutoramento da/o aluno;
- seminário baseado no relatório (15/20 min. + 10 min. discussão).

A nota final corresponde à média ponderada das notas de:

- dois testes (50%);
- relatório (40%);
- seminário (10%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Class with around 5 students and the following structure: motivation of a relevant result, statement of the result, presentation of an example followed by exercises. The exercises are chosen and assigned to students in advance, and are solved by the students on the blackboard, under the supervision of the teacher.

The assessment method comprises:

- two tests, focusing on different parts of the syllabus — the duration of each test is of 1h30m; the 1st. Test takes place during term time; the 2nd. Test takes place during the exams period; to pass the course, a student must attain at least 7.0 points in each test;
- the preparation of a report (max. 20 pages) on a theme within the scope of the course program or the student's Ph.D. program;
- a seminar based on the report (15/20 min. + 10 min. discussion).

The final mark is the weighted average of:

- two tests (50%);
- report (40%);
- seminar (10%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Abordagem típica em disciplinas da área de Probabilidades e Estatística ao nível de doutoramento.

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

Typical approach to Ph.D. courses on Probability and Statistics.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Brémaud, P. (1999). *Markov Chains: Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation, and Queues*. Springer-Verlag, New York.
- Müller, A. and Stoyan, D. (2002). *Comparison Methods for Stochastic Models and Risks*. Wiley, Chichester.
- Port, S.C. (1994). *Theoretical Probability for Applications*. Wiley, New York.
- Resnick, S.I. (1999). *A Probability Path*. Birkhäuser, Boston.
- Serfozo, R. (1999). *Introduction to Stochastic Networks*. Springer-Verlag, New York.

Mapa IX - Aprendizagem Estatística

6.2.1.1. Unidade curricular:

Aprendizagem Estatística

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

Mário Figueiredo (42.0)

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Fornecer aos alunos formação básica acerca de técnicas e teoria da aprendizagem estatística, incluindo estimação de densidades de probabilidade, regressão, classificação, agrupamento de dados ("clustering"). O objectivo central da disciplina é fornecer aos alunos a formação necessária para que possam ter acesso à moderna

literatura nesta área.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of this course is to provide the students with fundamental knowledge on techniques and theory of statistical learning, covering density estimation, regression, classification, and clustering. The topics covered in the course aim at allowing the students to read the modern literature in this area.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Aprendizagem Estatística. Aprendizagem supervisionada/não-supervisionada; aprendizagem generativa/não-generativa; aprendizagem paramétrica/não-paramétrica; generalização como problema central.
2. Introdução à Teoria da Decisão de Bayes. Funções de verosimilhança e probabilidades a priori; funções de custo, riscos esperados, decisões óptimas; priors conjugados; estatísticas suficientes; famílias exponenciais; priors não informativos (Jeffreys); modelos hierárquicos; inferência com dados em falta (algoritmo EM).
3. Regressão Linear. Critérios (mínimo erro quadrático, máxima verosimilhança); caracterização (teorema de Gauss-Markov); regressão "ridge" e LASSO (critérios e algoritmos); graus de liberdade e selecção de variáveis.
4. Classificação Linear. Regressão logística (interpretação generativa e algoritmos); discriminante Fisher; máquinas de vectores de suporte (SVM); critérios de grande margem.

...

[O restante programa encontra-se na página web da disciplina...]

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to Statistical Learning. Supervised/non-supervised learning; generative/non-generative learning; parametric/non-parametric learning; generalization as the central problem.
2. Introduction to Bayes Decision Theory. Likelihood function and a priori probability; loss functions, expected risks, optimal decisions; conjugate priors; sufficient statistics; exponential families; non-informative priors (Jeffreys); hierarchical modelling; inference with missing data (EM algorithm);
3. Linear Regression. Criteria (minimum mean squared error, maximum likelihood); characterization (Gauss-Markov theorem); ridge and LASSO regression (criteria and algorithms); degrees of freedom and variable selection:
4. Linear Classification. Logistic regression (generative interpretation and algorithms); Fisher discriminants; support vector machines; large margin methods.

...

[The remainder of the syllabus can be found at the web page of the course...]

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Um exame final e um projecto (50% + 50%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final exam and a research project (50% + 50%)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of

demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *The Elements of Statistical Learning*, T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, 2001, Springer-Verlag
- *Learning with Kernels*, B. Schölkopf, A. Smola, 2002, MIT Press
- *Kernel Methods for Pattern Analysis*, J. Shawe-Taylor, N. Cristianini, 2005, Cambridge University Press
- *A probabilistic Theory of Pattern Recognition*, L. Devroye, L. Györfi, G. Lugosi, 1996, Springer-Verlag

Mapa IX - Tópicos Avançados de Análise Multivariada

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tópicos Avançados de Análise Multivariada

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

Maria do Rosário de Oliveira Silva (42.0)

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Obter formação em modelos avançados de Estatística Multivariada e adquirir competências para efectuar de modo independente e inovador análises estatísticas de dados multivariados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To become knowledgeable in advanced multivariate statistical theory and be able to carry out in an independent and innovative way statistical analysis of multivariate data.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Decomposição em valores e vectores singulares e sua aplicação em métodos estatísticos multivariados.*
2. *Representação gráfica de matrizes com informação multivariada.*
3. *Análise de regressão multivariada.*
4. *Análise de variância multivariada.*
5. *Análise de correlações canónicas e sua relação com outros métodos multivariados.*
6. *Análise de redundância.*
7. *Análise de correspondências.*
8. *Análise de componentes independentes.*
9. *Modelos de variáveis latentes.*
10. *Relações estruturais lineares.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Singular value decomposition and its applications to multivariate statistical methods.*
2. *Graphical representation of data matrices.*
3. *Multivariate regression analysis.*
4. *Multivariate analysis of variance.*
5. *Canonical correlation analysis and its relation to other multivariate methods.*
6. *Redundancy analysis.*
7. *Correspondence analysis.*
8. *Independent component analysis.*
9. *Latent variable models.*
10. *Linear structural relationships.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos cobrem métodos chave em Análise Multivariada; a forma rigorosa e crítica como são apresentados permite não só a familiarização com os mesmos mas também uma reflexão sobre as suas limitações e aplicações a problemas reais.

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

The syllabus covers key methods in Multivariate Analysis; the rigorous and critical way they are presented allows the

students not only to be familiarized with them but also to ponder over their limitations and applications to real life problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, onde os diversos métodos multivariados são apresentados, dando-se relevo às propriedades teóricas, vantagens e limitações de cada metodologia. Problemas computacionais feitos em casa e discutidos na aula para ilustrarem resultados adicionais e aspectos práticos na aplicação dos resultados teóricos a dados reais.

A avaliação de conhecimentos na UC compreende:

- um exame;
- preparação de um relatório sobre tema relacionado com o programa da disciplina ou o plano de doutoramento da/o aluno;
- seminário baseado no relatório (15/20 min. + 10 min. discussão).

A nota final corresponde à média ponderada das notas de:

- dois testes (50%);
- relatório (40%);
- seminário (10%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, where the different multivariate methods are introduced, giving special enfaces to the theoretical properties, advantages and limitations of each method and how their can be used to solve real problems. Computational problems solved by the students at home and discussed in the classroom to illustrate additional results and practical implications of the theoretical results.

The assessment method comprises:

- an exam;
- the preparation of a report on a theme within the scope of the course program or the student's Ph.D. program;
- a seminar based on the report (15/20 min. + 10 min. discussion).

The final mark is the weighted average of the:

- exam (50%);
- report (40%);
- seminar (10%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Abordagem típica em disciplinas da área de Probabilidades e Estatística ao nível de doutoramento.

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

Typical approach to Ph.D. courses on Probability and Statistics.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Latent Variable Models and Factor Analysis*, D. J. Bartholomew, 1987, Charles Griffin, London.
- *Theory and Applications of Correspondence Analysis*, M. J. Greenacre, 1983, Academic Press, London.
- *Applied Multivariate Data Analysis, vol II: Categorical and Multivariate Methods*, J. D. Jobson, 1992, Springer-Verlag, New York.
- *Applied Multivariate Statistical Analysis*, R. A. Johnson and D. W. Wichern, 2007, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- *Multivariate Observations*, G. A. F. Seber, 1984, John Wiley, New York.

Mapa IX - Genómica, Proteómica e Bioinformática

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genómica, Proteómica e Bioinformática

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Não aplicável / Not applicable.

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

A disciplina apresenta as abordagens experimentais e as ferramentas bioinformáticas mais recentes no campo da

Genómica Funcional e Bioinformática, bem como a sua aplicação ao estudo da biologia à escala do genoma, numa perspectiva integrativa. Enfatiza o desenvolvimento e a utilização de recursos computacionais para a análise de dados genómicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The discipline describes the most recent experimental approaches and bioinformatics tools in the field of Comparative and Functional Genomics, as well as its applications to the study of Biology at a genome-wide scale, in an integrative perspective. It emphasizes the development and utilization of computational resources for the analysis of genomic data.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Tópicos:

1. **Organização e estrutura de um genoma. Métodos e estratégias de sequenciação de genomas. Anotação de genomas. Metagenómica.**
2. **Genómica comparativa. Genes ortólogos e parálogos. Conceito de sintenia.**
3. **Análise da expressão genética à escala do genoma: transcritómica e proteómica de expressão. Metodologias experimentais para o estudo da regulação da expressão genética e genómica.**
4. **Genómica funcional. Quimiogenómica, metabolómica, metagenómica, RNómica e outras ómicas.**
5. **Introdução à Biologia de sistemas.**
6. **Aplicações na investigação em Biologia, Biotecnologia e Biomedicina.**
7. **Introdução à Bioinformática. Algoritmos para alinhamento de sequências: modelos de mérito, alinhamentos simples e múltiplos; algoritmos de pesquisa de motivos: representação de motivos e sistemas de pesquisa disponíveis na web**

...

[O restante programa encontra-se na página web da disciplina...]

6.2.1.5. Syllabus:

Topics:

1. **Genome structure and organization. Genome sequencing methods and strategies. Genome annotation. Metagenomics.**
2. **Comparative genomics. Orthologous and Paralogous genes. Synteny.**
3. **Genome-wide expression analysis: transcriptomics and expression proteomics. Experimental methodologies to study gene and genome-wide expression regulation.**
4. **Functional genomics. Chemogenomics, metabolomics, metagenomics RNomics and other Omics.**
5. **Introduction to Systems Biology: modeling of metabolic and transcription regulatory networks.**
6. **Applications to research in Biology, Biotechnology and Biomedicine.**
7. **Introductio to Bioinformatics. Algorithms for sequence alignments: merit models, simples and multiple alignments; motif finding algorithms: motif representation and web-based search systems.**

...

[The remainder of the syllabus can be found at the web page of the course...]

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino inclui aulas teóricas e teórico-práticas. A nota final a obter na disciplina resulta da ponderação das classificações obtidas nos dois elementos de avaliação:

- 1 – *Desenvolvimento de um mini-projecto de investigação na área, avaliado pela produção de um relatório, seguida de apresentação e discussão do trabalho desenvolvido-50%*
- 2 -*Trabalhos de prática do uso de ferramentas de bioinformática - 50% - Serão efectuadas sessões de prática do uso de ferramentas de bioinformática no decorrer do semestre. A avaliação basear-se-á em 5 relatórios, a entregar pelos alunos em grupos de 3. A presença nestas aulas é obrigatória.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies include lectures and practical classes. The final grade results from the balance between the contributions of two evaluation elements:

1 –Development of a small research project in the field, evaluated through the production of a report, followed by the presentation and discussion of the work carried out. 50%

2 – Laboratory works focused in the use of bioinformatics tools - 50% - Practical sessions will take place throughout the semestre and will be evaluated based on five reports, two be delivered by groups of three students. Presence in all lab classes is mandatory.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- **Scientific articles in the field of Genomics, Proteomics and Bioinformatics, published in the last 3 years and from various authors**
- **“Characterization of complex regulatory networks and identification of promoter regulatory elements in yeast: in silico and wet-lab”, In: Methods in Molecular Biology - Transcriptional Regulation: Methods and Protocols (Vancura A, Ed), Springer, vol. 809, 27-48., Mira NP, Teixeira MC, Sá-Correia I, 2012, (ISBN 978-1-61779-375-2)**
- **Two-dimensional Electrophoresis-based Expression Proteomics: a microbiologist’s perspective. Expert Reviews in Proteomics, 7(6), 943-953, Sá-Correia I., Teixeira M.C., 2010,**

Mapa IX - Estimação e Classificação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estimação e Classificação

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

0 alunos do DEPE inscritos / No students from this Ph.D. program are enrolled in this course.

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

Não aplicável / Not applicable.

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

O curso aborda as questões seguintes: 1) como calcular variáveis que não podem ser medidas directamente por sensores? 2) como obter modelos para os dados observados (sinais, imagens, video) e usar esses modelos em problemas de decisão? Estas são questões fundamentais em muitas áreas de Engenharia Electrotécnica tais como a robótica, a visão, imagem médica, comunicações ou reconhecimento de padrões.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course addresses the following questions: 1) how to compute variables which can not be directly measured by sensors ? 2) how to obtain models for observed data (signals, images, video) and use these models in decision problems ? These are fundamental questions in many electrical engineering areas such as robotics, vision, medical imaging, communications or pattern recognition.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução. Problemas de estimação em robótica, processamento de imagem, inteligência artificial, multimédia. Inferência aprendizagem.**
- 2. Estimação de parâmetros. O método de mínimos quadrados. Estimação robusta. O método RANSAC.**
- 3. Estimação clássica. O método de máxima verosimilhança. Avaliação de desempenho. O limiar de Crámer-Rao.**
- 4. Inferência Bayesiana. Priors conjugados. Método de MAP e de variância mínima. Estimação da ordem do modelo.**
- 5. Inferência com variáveis não observadas. O método EM. Estimação de modelos múltiplos.**
- 6. Classificação de dados. Funções discriminantes. O classificador de Bayes. Aprendizagem de modelos. Aplicações de Reconhecimento de Padrões.**
- 7. Estimação de processos estocásticos. Modelos dinâmicos estocásticos. Filtragem não linear. Filtro de partículas. Filtro de Kalman.**

...
 [O restante programa encontra-se na página web da disciplina...]

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction. Estimation problems in robotics, image processing, artificial intelligence and multimedia. Inference and learning.*
2. *Parameter estimation. Least Squares Method. Robust estimation. RANSAC algorithms.*
3. *Classic Estimation Theory. Maximum likelihood method. Performance evaluation. The Crámer-Rao Bound.*
4. *Bayesian Inference. Conjugate priors. MAP and minimum variance methods. Model order estimation.*
5. *Inference with unobserved variables: the EM method. Estimation of multiple models.*
6. *Data classification. Discriminant functions. Bayes classifier. Model learning. Pattern Recognition applications.*
7. *Estimation of stochastic processes. Stochastic dynamic models. Nonlinear filtering. Particle filter. Kalman filter.*

...
 [The remainder of the syllabus can be found at the web page of the course...]

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

séries semanais de problemas + exame oral

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

weekly series of problems + oral exam

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Pattern Classification*, Duda, Hart, Stork, 2001, Wiley
- *Reconhecimento de Padrões. Métodos Estatísticos e Neurais*, J. Marques, 1999, IST Press
- *Tracking and Data Association*, Y. Bar-Shalom, T. Fortmann, 0000, Academic Press
- *Bayesian Networks and Decision Graphs*, F. Jensen, 2001, Springer
- *A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications on Speech Recognition*, vol. 77 pp. 257-284, L. Rabiner, 1989, Proc. IEEE

Mapa IX - Seminário de Investigação em Probabilidades e Estatística I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Seminário de Investigação em Probabilidades e Estatística I

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

Cláudia Rita Ribeiro Coelho Nunes Philippart (14.0)

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

Não aplicável / Not applicable.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Contactar com tópicos de investigação recente em Probabilidades e Estatística.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To contact with contemporary research topics in Probability and Statistics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Frequentar seminários de investigação em Probabilidades e Estatística.

6.2.1.5. Syllabus:
To attend research seminars in Probability and Statistics.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Basta atender aos objectivos, à metodologia de ensino e ao método de avaliação da unidade curricular.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
It is self-explanatory, considering the objectives, the teaching methodology and assessment method of the curricular unit.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As/os alunas/os são encorajadas/os a assistir aos seminários de Probabilidades e Estatística, a colocar questões e a discutir os tópicos com as/os oradoras/es.
A avaliação de conhecimentos na UC compreende:
- a presença obrigatória em menos 80% dos seminários de Probabilidades e Estatística realizados até ao final do semestre;
- a preparação de um relatório (max. 20 páginas) sobre tema escolhido autonomamente ou com a ajuda de um professor até a meio do semestre;
- um seminário baseado no relatório (15/20 min. + 10 min. discussão).
A nota final corresponde à média ponderada das notas do:
- relatório (60%);
- seminário (40%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The students are encouraged to attend the seminars in Probability and Statistics, to ask questions and to discuss the topics with the speakers.
The assessment method comprises:
- the compulsory attendance of at least 80% of the Probability and Statistics research seminars held during the semester;
- the preparation of a report (max. 20 pages) on a theme chosen autonomously or with the help of a professor until the middle of the semester
- a seminar on based on the report (15/20 min. + 10 min. discussion).
The final mark is the weighted average of:
- report (60%);
- seminar (40%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Abordagem típica em disciplinas de seminário na área de Probabilidades e Estatística ao nível de doutoramento.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Typical approach to Ph.D. seminar courses on Probability and Statistics.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

-

Mapa IX - Manutibilidade e Disponibilidade de Sistemas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Manutibilidade e Disponibilidade de Sistemas

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Fornecer conhecimentos sobre os métodos para quantificar a manutibilidade e disponibilidade de sistemas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The students should be able to formulate and solve structural reliability problems and to assess the partial safety factors included in the probabilistic design of ship structures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à disponibilidade de componentes e sistemas mantidos. Manutibilidade. Modelos probabilísticos de sistemas reparáveis. Fiabilidade de sistemas mantidos. Disponibilidade. Quantificação da disponibilidade de sistemas mantidos através de cadeias de Markov. Utilização das redes de Petri como ferramenta de modelação e análise de sistemas dinâmicos. Análise estatística de dados de falhas. Identificação das distribuições de tempo de vida e duração de reparação. Ensaios de tempo de vida. Crescimento da fiabilidade. Disponibilidade em função das políticas de manutenção. Modelos de custos de manutenção. Métodos de simulação para o estudo do efeito de políticas de manutenção.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to structural reliability: structural safety, uncertainties, limits states. Modelling uncertainty and variability. Probabilistic modelling of induced loads and ultimate strength of ship structures. Stochastic load models; load combination. Formulation of structural component reliability: First-order reliability method (FORM); reliability sensitivity measures; the second-order reliability method (SORM). Simulation methods: generation of random numbers; Monte Carlo, importance sampling, and directional simulation methods for structural reliability evaluation. System reliability: classification of systems; review of classical systems reliability methods; bounds on the reliability of series systems; approximate methods for non-series systems. Probabilistic design; codified design formats; partial factor design code format.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho Computacional (50%) e Exame Final (50%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Final Project (50%) and Final Exam (50%)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of

demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Introduction to Reliability Engineering*, Lewis, E., 1996, John Wiley & Sons
- *Repairable Systems Reliability*, H. Ascher, H. Feingold, 1984, Marcel Dekker
- *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*, Ebeling, C.E., 1997, McGraw-Hill Int. Editions
- *Maintainability*, B. S. Blanchart, D. Verma and E. L. Petersen, 1995, John Wiley & Sons

Mapa IX - Problemas Inversos em Processamento de Sinal e de Imagem

6.2.1.1. Unidade curricular:

Problemas Inversos em Processamento de Sinal e de Imagem

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Não aplicável / Not applicable.

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

O curso trata um conjunto de técnicas orientadas para a extracção de informação a partir de sinais ou imagens degradadas por mecanismos de observação não locais e ruidosos. São estudados com detalhe problemas de engenharia na área da Detecção Remota e da Imagem Médica tais como a desconvolução e a decomposição de imagem, a tomografia computacional, a ressonância magnética e a imagem de radar.

O curso introduz a teoria básica dos problemas inversos e dos problemas malpostos a um nível de pós-graduação. São estudados métodos determinísticos no âmbito da teoria da regularização e métodos estatísticos no âmbito da teoria Bayesiana

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Inverse problems address a set of techniques aimed at the extraction of information from degraded, noise corrupted, "blurred" versions of the original signal or image.

The objective of the course is to introduce inverse and ill-posed problems at a postgraduate level. The course covers deterministic and statistical aspects of computational methods with strong focus on regularization and Bayesian perspectives.

On successful completion of this course, students will understand the basic theory for ill-posed problems and its application to a number of engineering problems in Remote Sensing and Medical Imaging such as image deconvolution, image decomposition, and computed imaging (tomography, magnetic resonance, and radar imaging).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1) *Introdução aos Problemas Inversos.*
- 2) *Problemas Malpostos em Espaços de Hilbert.*
- 3) *Transformações Lineares*
 - a. *Problemas inversos lineares discretos*
 - b. *Sistemas sobre determinados e sub determinados*
 - c. *Mínimos quadrados*
 - d. *Inversa generalizada de Moore-Penrose*
 - e. *Decomposição em valores singulares.*
- 4) *Métodos de Regularização*
 - a. *Regularização de Tikhonov*
 - b. *Regularização por variação total*
 - c. *Regularização baseada em wavelets*
- 5) *Métodos Bayesianos*
 - a. *Estatísticas de observação*
 - b. *Informação ?a priori? informativa e não-informativa*
 - c. *Parâmetros e hiperparâmetros*
 - d. *Inferência.*
- 6) *Métodos de Selecção de Parâmetros*
 - a. *Risco predictivo não-enviezado*
 - b. *Validação cruzada generalizada*
 - c. *Curva L*

d. Abordagem bayesiana**7) Exemplos de Aplicação**

- a. Desconvolução e decomposição de imagem
- b. Imagem médica (tomografia e ressonância m ...

6.2.1.5. Syllabus:

- 1) *Introduction to Inverse Problems.*
- 2) *Ill-posed Problems in Hilbert spaces.*
- 3) *Linear Transformations*
 - a. *Discrete linear inverse problems*
 - b. *Over and underdetermined systems*
 - c. *Least squares problems*
 - d. *Moore-Penrose generalized inverse,*
 - e. *Singular value decomposition.*
- 4) *Regularization Methods*
 - a. *Tikhonov regularization of linear ill-posed problems.*
 - b. *Total variation regularization*
 - c. *Wavelet-based regularization*
- 5) *Bayesian Methods*
 - a. *Observation statistics*
 - b. *Priors and non-informative priors*
 - c. *Parameters and hyperparameters*
 - d. *Inference.*
- 6) *Parameter Selection Methods*
 - a. *Unbiased predictive risk*
 - b. *Generalized cross-validation*
 - c. *L-Curve*
 - d. *Bayesian approach*
- 7) *Application examples*
 - a. *Image deconvolution and decomposition*
 - b. *Medical Imaging (tomography, magnetic resonance)*
 - c. *Radar Imaging (synthetic aperture radar)*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A nota final tem duas componentes: trabalho (30%) e exame (70%). O trabalho inclui componentes analítica e numérica.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The final grade is based on two components: coursework (30%) and written examination (70%). The includes analytical and numerical work

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Computational Methods for Inverse Problems*, Curtis R. Vogel, 2002, SIAM
- *Introduction to Inverse Problems in Imaging*, Bertero & Boccacci, 1998, Institute of Physics Publishing
- *Rank-Deficient and Discrete Ill-Posed Problems. Numerical Aspects of Linear Inversion*, Christian Hansen, 1998, SIAM

Mapa IX - Tópicos Avançados de Inferência Estatística

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tópicos Avançados de Inferência Estatística

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

Paulo José de Jesus Soares (0)

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Desenvolver alguns tópicos avançados de Teoria Estatística tirando partido dos conhecimentos adquiridos em disciplinas anteriores de Probabilidade e Análise Real.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To present and discuss some advanced topics of Statistical Theory by taking advantage of the knowledge acquired in previous courses on Probability and Real Analysis.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Fundamentos de Inferência Estatística*
2. *Teoria da Decisão Estatística*
3. *Inferência assintótica*

[Programa mais detalhado na página web da disciplina...]

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Fundamentals of Statistical Inference*
2. *Statistical Decision Theory*
3. *Asymptotic Inference*

[Much more detailed program at the web page of the course...]

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos cobrem conceitos e métodos chave em Inferência Estatística; a forma rigorosa e crítica como são apresentados permite não só a familiarização com os mesmos mas também uma reflexão sobre as suas limitações e aplicações a problemas reais.

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

The syllabus covers key concepts and methods in Statistical Inference; the rigorous and critical way they are presented allows the students not only to be familiarized with them but also to ponder over their limitations and applications to real life problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação de conhecimentos na UC é constituída por:

- dois testes, incidindo sobre partes distintas da matéria, com a duração de 1 hora e 30 minutos. O 1º Teste realiza-se durante o período lectivo e o 2º Teste realiza-se durante a Época Normal de Avaliação. Para obter aprovação na UC, um aluno necessita de obter notas não inferiores a 7.0 valores em cada um dos testes.

- elaboração de um relatório sobre um tema relacionado com o programa da disciplina ou o plano de doutoramento do aluno;

- seminário baseado no relatório.

A nota final corresponde à média ponderada das notas de:

- dois testes (60%);*
- relatório (30%);*
- seminário (10%).*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The assessment method comprises:

- **two tests, focusing on different parts of the syllabus — the duration of each test is of 1 hour and 30 minutes. The 1st. test takes place during term time and the 2nd. test takes place during the exams period. To pass the course, a student must attain at least 7.0 points in each test.**
- **the preparation of a report on a theme within the scope of the course program or the student's Ph.D. program;**
- **a seminar based on the report.**

The final mark is the weighted average of the:

- **exam (60%);**
- **report (30%);**
- **seminar (10%).**

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Abordagem típica em disciplinas da área de Probabilidades e Estatística ao nível de doutoramento.

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

Typical approach to Ph.D. courses on Probability and Statistics.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- **Mathematical Statistics, 2nd edition, J. Shao, 2003, Springer.**
- **Estatística: Inferência e Decisão, B. Murteira, 1998, Imprensa Nacional - Casa da Moeda.**
- **Large Sample Methods in Statistics, P. K. Sen and J. Singer, 1993, Chapman and Hall.**

Mapa IX - Sistemas Dinâmicos Discretos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Dinâmicos Discretos

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Não aplicável / Not applicable.

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

Compreender a complexidade das dinâmicas não lineares e a passagem aos sistemas dinâmicos discretos. Descrever comportamentos caóticos e caracterizá-los em termos de dinâmica topológica e codificação simbólica. Identificar, caracterizar e calcular invariantes topológicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understand the complexity of non linear dynamics and the passage to discrete dynamical systems. Describe chaotic behaviours and characterize them in terms of topological dynamics and symbolic code. Identify, characterize and computing topological invariants.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Sistemas dinâmicos discretos e teoria do caos:

- **Aplicações do intervalo no intervalo, aplicações do círculo no círculo e iteradas de aplicações complexas, dinâmica simbólica, Teoria do Kneading, invariantes topológicos e renormalização.**

Sistemas dinâmicos em grafos e no plano:

- **Aplicações em grafos (árvores), aplicações do plano no plano, partições de Markov, cadeias de Markov topológicas, operador de Frobenius-Perron-Ruelle, cálculo de invariantes topológicos - função zeta e dimensões generalizadas de sistemas caóticos.**

Complexidade das dinâmicas e sistemas dinâmicos não-comutativos:

- **Grupos discretos infinitos e grupos hiperbólicos, álgebras de operadores associadas a sistemas simbólicos (Álgebras AF, Álgebras Cuntz-Krieger), grupos Bowen-Franks (K-teoria) e grupos de dimensão.**

6.2.1.5. Syllabus:

Discrete Dynamical Systems and Chaos Theory:

- **Iterated maps of the interval, circle maps, complex dynamics, symbolic dynamics, kneading theory, topological**

invariants and renormalization.

Dynamical systems:

- on graphs and low-dimensional maps graphs maps (trees), bi-dimensional dynamics, Markov partitions, topological Markov chains, Frobenius-Perron-Ruelle operator, computing topological invariants - zeta function and generalized dimensions of chaotic attractors.

Dynamical complexities and non-commutative dynamical systems:

- discrete infinite groups and hyperbolic groups, operator algebras associated to symbolic dynamics (AF algebras, Cuntz-Krieger algebras), Bowen-Franks groups (K-theory) and dimension groups

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação de conhecimentos nesta cadeira será por avaliação contínua nas aulas práticas, complementada com um trabalho individual ou um exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The grading will be based on the continuous work in practice classrooms, complemented with a project or a final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Dynamics of One-Dimensional Maps, A.N. Sharkovsky, S.F. Kolyada, A.S. Sivak, V.V. Fedorenko, 1997, Kluwer Academic Publishers*
- Symbolic Dynamics. One-Sided, Two-Sided and Countable State Markov Shifts, B. P. Kitchens, 1997, Springer-Verlag*
- An Introduction to Symbolic Dynamics and Coding, D. Lind, B. Marcus, 1996, Cambridge University Press*
- On iterated maps of the interval I and II, Lect. J. Milnor, W. Thurston, 1998, Lect. Notes in Math., 1342, Springer-Verlag*
- One-Dimensional Dynamics, W. Melo, S. van Strein, 1993, Springer-Verlag*
- Techniques in Fractal Geometry, K. J. Falconer, 1997, J. Wiley & Sons*

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

As metodologias de ensino são definidas pelo professor responsável de modo a serem coerentes com os objetivos da aprendizagem da unidade curricular.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The teaching methodologies are defined by the responsible of the course in order to be consistent with the learning objectives of the course.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

No âmbito do QUC está previsto a recolha e tratamento de dados para esta aferição, contudo, por ora este sistema apenas está disponível para formações de 1º e 2º ciclo, mas em breve prevê-se o seu alargamento a este nível de

formação.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

As part of the QUC system, the collection and processing of data are foreseen, but this system is only available for the 1st 1nd 2nd cycles but it will soon be extended to this cycle.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

O QUC prevê a avaliação do processo de ensino e aprendizagem em 5 dimensões: Carga de Trabalho, Organização, Avaliação, Competências e Corpo Docente, as quais refletem a relação entre a aprendizagem dos estudantes e os objetivos de aprendizagem previstos pela unidade curricular.

Com base nas respostas dos alunos estas dimensões são classificadas de acordo com o seu funcionamento como “Inadequado”, “A melhorar” ou “Regular”, sendo que nos 2 primeiros casos existem mecanismos de recolha de informação mais detalhados sobre as causas destes resultados. Em casos mais graves (várias resultados inadequados ou a melhorar) está previsto um processo de auditoria, do qual resulta uma síntese das causas apuradas para o problema, e um conjunto de conclusões e recomendações para o futuro.

Por ora este sistema apenas está disponível para formações de 1º e 2º C, nos casos de unidades curriculares com funcionamento em regime regular, mas em breve prevê-se o seu alargamento a outras UC/ciclos.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

The QUC system comprises 5 categories: Workload, Organization, Evaluation, Skills and Teaching Staff which reflect upon the relationship between students and the purposes of learning expected by the course unit.

Based on the students' answers these categories are ranked according their functioning as “Inadequate”, “To Be Improved” or “Regular”, in which the 2 former categories are provided with more detailed information collection mechanisms on the causes of these results. In acute cases (different inadequate results or results to be improved) an auditing process is foreseen, which will give rise to a summary of the causes found for the problem, and a set of conclusions and recommendations for the future.

This system is only available for the 1st and 2nd cycles, for regular course units, but it will soon be extended to other course units/cycles.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

Os alunos participam em projectos de investigação em curso no CEMAT (IST) e são encorajados:

- a) a participar em conferências, workshops e seminários através da apresentação de comunicações;*
- b) a redigir artigos científicos enquadrados no tema de investigação em curso, para submissão em revistas reconhecidas internacionalmente.*

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

Students participate in ongoing research projects within the scope of CEMAT (IST) and are encouraged:

- a) to participate in conferences, workshops and seminars by means of the presentation of a communication;*
- b) to prepare scientific papers reflecting the ongoing research topics, for submission to internationally reputed scientific journals.*

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º diplomados / No. of graduates	1	0	100
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	100
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	100
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	100
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	100

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

Ainda no âmbito do QUC está prevista a apresentação dos resultados semestrais de cada UC não só ao coordenador de curso, como também aos presidentes de departamento responsáveis pelas várias UC, em particular os resultados da componente de avaliação da UC que engloba o sucesso escolar. Paralelamente, o coordenador de curso tem ao seu dispor no sistema de informação um conjunto de ferramentas analíticas que permitem analisar e acompanhar o sucesso escolar nas várias UC ao longo do ano letivo.

Por ora o QUC apenas está disponível para formações de 1º e 2º ciclo, nos casos de unidades curriculares com funcionamento em regime regular, mas em breve prevê-se o seu alargamento a outras UC/ciclos.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

As part of the QUC system, half yearly results of each course unit are must also be submitted not only to the course coordinator, but also to the heads of departments that are responsible for the course units, particularly the results of evaluation of the course unit that comprises academic success. The course coordinator also has a set of analytical tools that allow him/her to analyze and monitor the academic achievement of the different course units throughout the academic year.

This system is only available for the 1st and 2nd cycles, for regular course units, but it will soon be extended to other course units/cycles.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

De acordo com o descrito em 6.3.3 o sistema QUC prevê a realização de auditorias a UC que apresentem resultados inadequados ou a melhorar em várias dimensões de análise, das quais decorrem recomendações para melhoria dos processos associados que devem ser seguidas pelos departamentos responsáveis, pelo coordenador de curso, e o pelo conselho pedagógico.

Paralelamente, anualmente é publicado relatório anual de autoavaliação (R3A) que engloba um conjunto de indicadores chave sobre o sucesso escolar do curso, entre outros, e sobre o qual é pedido aos coordenadores de curso uma análise dos pontos fortes e fracos, bem como propostas de atuação futura.

Periodicamente são também desenvolvidos alguns estudos sobre o abandono e sucesso escolar que permitem analisar esta dimensão.

Por ora, tanto o QUC como o R3A apenas estão disponíveis para formações de 1º e 2º ciclo, mas em breve prevê-se o seu alargamento ao 3º ciclo, eventualmente com formatos ajustados à especificidade deste nível de estudos.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

According to point 6.3.3, the QUC system includes course unit audits, which result from recommendations for improvement of related processes that must be observed by the departments at issue, by the course coordinator and the pedagogical council.

An annual self-assessment report (R3A) is also published, which comprises a set of key indicators on the academic achievement of the course, among other items, and on which course coordinators are asked to make an analysis of the strengths and weaknesses and proposals for future action.

Some studies are also carried out on a regular basis on dropouts and academic achievement, which allow for analyzing this dimension.

Both the QUC system and the R3A are only available for the 1st and 2nd cycles, but it will soon be extended to the 3rd cycle, adapted to the particular features of this level of studies.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	0

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.

Centro de Matemática e Aplicações (CEMAT). Última classificação: Muito Bom.

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark.

Center for Mathematics and its Applications (CEMAT). Last rating: Very Good.

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

33

7.2.3. Outras publicações relevantes.

O número de artigos acima referido reporta-se ao Coordenador e aos quatro professores responsáveis pelas disciplinas obrigatórias e de seminários do Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos em 2012/2013 e 2013/2014.

Nos últimos 5 anos, o resultado da investigação desenvolvida por esta mesma equipa inclui outras publicações:

- 1 livro;
- 11 capítulos de livros;
- 16 artigos em actas de conferências.

7.2.3. Other relevant publications.

The previous number of articles refers to the Coordinator and the four professors responsible for the compulsory/seminar courses of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes in 2012/2013 and 2013/14. In the last 5 years, the research conducted by this team led to other publications:

- 1 book;
- 11 chapters in books;
- 16 papers in conference proceedings.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

Os docentes da Unidade de Probabilidades e Estatística associados ao DEPE participam em diversos de projectos de I&D e actividades de prestação de serviços, consultoria e transferência de tecnologia.

O orçamento total de tais projectos nos 5 anos considerados é superior a 260000€ (duzentos e sessenta mil euros).

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The faculty associated with the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes participate in several R&D projects and also in technology based services, consulting and technology transfer activities.

The total revenue due to those R&D projects in the 5 year period under consideration exceeds 260000€ (two hundred and sixty thousand euro).

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Projectos de investigação nacionais:

- LATEN TROP, projecto financiado pela FCT, programa PTDC, período 2008-2012
- BOTNETS, projecto financiado pela FCT, programa PTDC, período 2010-2012
- AWARE, projecto financiado pela FCT, programa PTDC, período 2011-2013
- SANAF, projecto financiado pela CMU, período 2011-2014
- BIOMIMETIC, projecto financiado pela FCT, programa PTDC, período 2012-15

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

National research projects:

- LATEN TROP, funded by FCT, programme PTDC, period 2008-2012
- BOTNETS, funded by FCT, programme PTDC, period 2010-2012
- AWARE, funded by FCT, programme PTDC, period 2011-2013
- SANAF, funded by CMU, period 2011-2014
- BIOMIMETIC, projecto financiado pela FCT, programme PTDC, period 2012-15

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

Em 2013, foi analisada a produção científica referenciada na WoS – Web of Science entre 2007 e 2011, a partir de uma base de dados da FCT (estudo bibliométrico encomendado à Universidade de Leiden). A informação foi organizada

segundo a área científica (FCT) de cada Unidade de Investigação, e disponibilizou dados bibliométricos e financeiros das Unidades de ID&I do Técnico, comparando-os com as congéneres nacionais e posicionando-as face a alguns indicadores que permitem perceber o posicionamento internacional relativo nas áreas de publicação. Como resultado do esforço continuado efectuado pelos órgãos da escola desde 2011, nomeadamente após a criação do sistema interno de diagnóstico/planeamento estratégico das UID&I, a reflexão em curso motivada pelo processo de avaliação das unidades de ID&I já conduziu a fusões e extinções de unidades, dando ênfase muito particular ao aumento da capacidade crítica instalada e da competitividade científica e financeira nas unidades fundidas.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

In 2013, an analysis of the scientific output identified in the WoS–Web of Science was carried out, between 2007 and 2011, from an FCT database (a bibliometric study commissioned to the U.Leiden). The information was organized according to the scientific area (FCT) of each Research Unit, and provided bibliometric and financial data related to the RD&I Units of IST, comparing them to their national counterparts and positioning them in view of some indicators that allow for understanding the relative international positioning in the areas of publication. As a result of the continued effort carried out by the institutional bodies since 2012, namely through the creation of the internal strategic diagnosis/planning of the RD&I Units, the ongoing reflection driven by the process of evaluation of the RD&I Units has already led to unit mergers and closures focusing particularly on the increase in the installed critical capacity and the scientific and financial competitiveness of merged units.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada. Os alunos do Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos participam regularmente em acções de formação avançada, por exemplo:

- apresentações (orais ou em forma de posters) em encontros e conferências nacionais ou internacionais.

Alguns destes alunos prestam serviço como monitores, apoiando o funcionamento das aulas de exercícios da unidade curricular Probabilidades e Estatística afectas às licenciatura e mestrados integrados em Engenharia.

Alguns docentes afectos ao Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos prestam ou prestaram serviço na SPE (Sociedade Portuguesa de Estatística).

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

The students of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes participate in advanced training events, such as:

- presentations (either oral or in form of a poster) at national or international meetings and conferences.

Some of these students are teaching assistants for problem sessions on Probability and Statistics at undergraduate level.

Some of the professors involved in the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes are or were involved in the activities of the Portuguese Statistical Society.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

Para além das suas funções de Ensino e I&D, o IST desenvolve atividades de ligação à sociedade, contribuindo para o desenvolvimento económico e social do país em áreas relacionadas com a sua vocação no domínio da Engenharia, Ciência e Tecnologia. Procura-se estimular a capacidade empreendedora de alunos e docentes, privilegiando a ligação ao tecido empresarial. Os alunos do IST podem participar num conjunto alargado de atividades extracurriculares fomentadas pela associação de estudantes e com o apoio da escola. As infraestruturas existentes (NAPE) permitem a prática de atividades culturais, lúdicas e desportivas, as quais assumem um papel importante na vida do IST e permitem que a vivência universitária se estenda para além do ensino. A nível cultural, de referir a importância crescente do cinema, teatro, jornalismo, fotografia e a rádio. A nível desportivo é possível a prática de um vasto conjunto de modalidades, havendo equipas universitárias em várias competições.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

In addition to its teaching and R&D functions, IST develops activities of connection to the society, contributing to the economic and social development of the country in areas related to its vocation in the fields of Engineering, Science and Technology. There is an aim to stimulate the entrepreneurial capacity of students and faculty, favoring the existence of links top enterprises. Students can participate in a wide range of extracurricular activities sponsored by student's organizations and with the support of the School. The existing infrastructures allow the exercise of cultural activities, recreational and sports, which play an important role in IST life and contribute to a university experience extending beyond the learning process, Cinema, theatre, music, painting, journalism, photography and radio have assumed increasing importance. In sports, the practice of a wide range of modalities is possible, with university teams

involved in various competitions.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

O IST assume total responsabilidade sobre a adequação de toda a informação divulgada ao exterior pelos seus serviços, relativa aos ciclos de estudo ministrados sob sua responsabilidade.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

The IST is fully responsible for the adequacy of all the information reported externally by its services, regarding the study cycles taught under its responsibility.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	22
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	0
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- *Preparação de doutorados em Estatística e Processos Estocásticos com elevada formação científica e capacitados quer para a docência universitária, quer para a investigação científica, nomeadamente em equipa interdisciplinares.*
- *Participação em parcerias internacionais com universidades de prestígio conducentes a graus duais.*
- *Interdisciplinaridade do Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos.*

8.1.1. Strengths

- *Training Ph.D. students highly skilled in Statistics and Stochastic Processes capable of teaching at university level and of doing scientific research, namely in interdisciplinary teams.*
- *Participation in international partnerships with prestigious universities leading to dual degrees.*
- *Interdisciplinary nature of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes.*

8.1.2. Pontos fracos

Número reduzido de candidatos, possivelmente devido à falta de bolsas de doutoramento, e processo de recrutamento dos mesmos.

8.1.2. Weaknesses

Small number of candidates, probably due to the lack of Ph.D. grants, and the recruitment process.

8.1.3. Oportunidades

- *Recrutamento/scouting de estudantes, com elevada preparação e apetência para a Matemática/Estatística, em países estrangeiros nomeadamente de língua oficial portuguesa.*
- *Colaborações interdisciplinares, nomeadamente com a Indústria.*
- *Maior envolvimento de investigadores pós-doutorais e de docentes de universidades estrangeiras de prestígio na orientação de alunos do DEPE.*
- *Recurso de plataformas de ensino online por forma a aumentar a visibilidade do Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos.*

8.1.3. Opportunities

- *Recruiting/scouting of students, with a very good background and aptence for Statistics/ Mathematics, in foreign countries namely in Portuguese speaking countries.*
- *Interdisciplinary collaborations, namely with the Industry.*

- *Greater involvement of post-doctoral researchers and professors of prestigious foreign universities in the co-supervision of the students of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes.*
- *Use of online learning platforms in order to increase the visibility of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes.*

8.1.4. Constrangimentos

- *Redução progressiva do número das bolsas de doutoramento e do financiamento destinado à investigação científica e tecnológica.*
- *Restrições impostas ao financiamento de bolsas de doutoramento para estudantes estrangeiros.*
- *Falta de mercado para doutorados em Portugal.*

8.1.4. Threats

- *Progressive decrease in number of available Ph.D. grants in funding destined for scientific and technological research.*
- *Restrictions imposed on the funding of scholarships for foreign doctoral students.*
- *Lack of market for Ph.D. holders in Portugal.*

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

- *Coordenação científica do programa doutoral a cargo de professor catedrático.*
- *Avaliação periódica dos alunos durante o respectivo programa de doutoramento; avaliação da proposta de tese e acompanhamento posterior da evolução do trabalho.*
- *Acompanhamento personalizado do Aluno pelo Coordenador do DEPE e pelo Supervisor de tese.*

8.2.1. Strengths

- *Scientific coordination of the doctoral program by a full professor.*
- *Periodic assessment of Ph.D. students during their program; the evaluation of the thesis proposal and subsequent monitoring of the progress of work.*
- *Personalized monitoring of the Student by the Coordinator of the Doctoral Program and by the Advisor.*

8.2.2. Pontos fracos

- *Por um lado, o número modesto de docentes da Unidade de Probabilidades e Estatística limita a oferta de unidades curriculares do DEPE. Por outro lado, há dificuldades na implementação de algumas unidades curriculares devido ao reduzido número de alunos, o que se traduz numa menor potenciação dos recursos docentes.*
- *Mais, o orçamento DM-IST limita qualquer estratégia de recrutamento/scouting de candidatos, nomeadamente com a preparação Estatística/Matemática necessária para este Programa Doutoral.*

8.2.2. Weaknesses

- *On one hand, the modest size of the faculty of the Probability and Statistics Unit limits the course offers of the Doctoral Program. On the other hand, there are difficulties in implementing some courses due to the small number of students which results in a lower efficiency of the use of the human/faculty resources.*
- *The budget of the Department of Mathematics of the IST limits any strategy of candidate recruiting/scouting, namely with the appropriate background for this Doctoral Program.*

8.2.3. Oportunidades

Maior integração do CEMAT e dos projectos de investigação na definição, organização e gestão do Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos.

8.2.3. Opportunities

Greater integration of the research unit CEMAT and projects units in the definition, organization and management of the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes.

8.2.4. Constrangimentos

No que concerne à organização interna e aos mecanismos de garantia da qualidade deste Programa Doctoral, não foram identificados constrangimentos.

8.2.4. Threats

As far as the internal organization and the mechanisms that ensure the quality of this Doctoral Program are concerned,

no threats were identified.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

O Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos proporciona aos seus estudantes:

- *boas condições logísticas (gabinetes, salas de aulas, bibliotecas, computadores, etc.), apesar das dificuldades crescentes;*
- *a oportunidade de obterem um grau dual em universidades estrangeiras de prestígio como a EPFL e a CMU;*
- *o envolvimento em colaborações interdisciplinares.*

8.3.1. Strengths

The Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes provides its students:

- *good logistics (offices, classrooms, libraries, computers, etc.), despite the growing difficulties;*
- *the opportunity to obtain a dual degree from prestigious foreign universities such as EPFL and CMU;*
- *the involvement in interdisciplinary collaborations.*

8.3.2. Pontos fracos

Inexistência de:

- *bolsas de doutoramento associadas a este Programa Doutoral, exceptuando bolsas associadas aos programas IST-EPFL e CMU-Portugal;*
- *parcerias com a Indústria.*

8.3.2. Weaknesses

Non-existence of:

- *Ph.D. grants associated with this Doctoral Program, with the exception of the ones of IST-EPFL and CMU-Portugal programs;*
- *partnerships with the Industry.*

8.3.3. Oportunidades

- *Parcerias com a Indústria.*
- *Criação de redes de ensino temáticas a nível nacional e/ou internacional.*

8.3.3. Opportunities

- *Partnerships with the Industry.*
- *Creation of thematic teaching networks at national and/or international level.*

8.3.4. Constrangimentos

- *Devido a cortes e limitações de financiamento há dificuldades na manutenção, reparação e aquisição de novos equipamentos e de consumíveis.*
- *O pagamento de propinas constitui um obstáculo importante para alunos que não tenham obtido bolsa.*

8.3.4. Threats

- *Due to the funding cuts and constraints there are difficulties in the maintenance, repair and purchase of new equipment and consumables.*
- *Tuition fees constitutes an important obstacle for students who have not been awarded any grants.*

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

- *Competência e experiência do corpo docente.*
- *Facilidade nos contactos entre docentes e alunos.*
- *Apoio administrativo personalizado a alunos e docentes.*

8.4.1. Strengths

- *Competence and experience of the faculty.*
- *Easy contact between faculty and students.*
- *Personalized administrative support of students and faculty.*

8.4.2. Pontos fracos

O número insuficiente de docentes da Unidade de Probabilidades e Estatística associados ao Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos devido:

- à carga horária excessiva que representa a leccionação da disciplina de “Probabilidades e Estatística” a todas as licenciaturas e mestrados integrados do IST;
- à reduzida creditação de horas de leccionação no DEPE.

8.4.2. Weaknesses

The insufficient number of professors of the Probability and Statistics Unit associated to this Doctoral Program due to:

- the excessive teaching hours that the course on “Probability and Statistics” to all the undergraduate students of IST represents;
- the reduced crediting of teaching hours in this Doctoral Program.

8.4.3. Oportunidades

- Possibilidade de formar novo pessoal docente e investigadores numa área emergente.

- Envolvimento de:

- investigadores e pós-docs afectos a projectos de investigação em tarefas de docência;
- docentes de outras instituições nacionais e internacionais que permitam reforçar a estratégia de desenvolvimento do Programa Doutoral em Estatística e Processos Estocásticos.

8.4.3. Opportunities

- The possibility to provide training to new teaching and research staff in an emerging area.

- Involvement of:

- researchers and post-doctoral students in teaching tasks;
- professors from other national and international institutions to reinforce the strategy of developing the Doctoral Program in Statistics and Stochastic Processes.

8.4.4. Constrangimentos

- Envelhecimento do corpo docente (e administrativo) aliado a dificuldades crescentes nas contratações para substituição/renovação do mesmo.

- Dificuldade de remuneração de alunos de doutoramento pelas suas actividades de leccionação.

8.4.4. Threats

- Ageing of the academic (and administrative) staff allied to increasing difficulties in hiring new members to replace/renew the existing staff.

- Increasing difficulty to employ Ph.D. students as teaching assistants.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

Os alunos são devidamente integrados em ambiente de investigação de qualidade:

- interagindo com professores e especialistas em Probabilidades e Estatística, nomeadamente durante os seminários regulares alusivos a temas desta área;

- participando em projectos de investigação em curso no CEMAT e em conferências e workshops através da apresentação de comunicações;

- redigindo artigos científicos enquadrados no tema de investigação em curso, para submissão em revistas reconhecidas internacionalmente;

- preparando dissertações de doutoramento integradas em projectos de investigação.

8.5.1. Strengths

EN

The students are fully integrated in a good research environment by:

- interacting with professors and specialists in Probability and Statistics, namely during regular seminars on these topics;

- participating in ongoing research projects within the scope of CEMAT (IST) and in conferences and workshops by means of the presentation of a communication;

- preparing scientific papers reflecting the ongoing research topics, for submission to internationally reputed scientific journals;

- preparing doctoral dissertations integrated in research projects.

8.5.2. Pontos fracos

Número de candidatos baixo, devido à falta de financiamento em I&D.

8.5.2. Weaknesses

Small number of applicants, due to lack of R&D funding.

8.5.3. Oportunidades

Reforço de fontes de financiamento para estudantes através de parcerias internacionais e com a Indústria.

8.5.3. Opportunities

Strengthening of funding sources for students through international partnerships and Industry.

8.5.4. Constrangimentos

Redução do número de bolsas de doutoramento.

8.5.4. Threats

Reduction in the number of Ph.D. grants.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

- *Boa organização do Programa Doutoral sem problemas processuais.*
- *Plano curricular ajustado aos interesses científicos do Aluno.*

8.6.1. Strengths

- *Good organization of the Doctoral Program without any procedural hurdles.*
- *Curricular plan adjusted to the Student's scientific interests.*

8.6.2. Pontos fracos

Dificuldades na realização das despesas correntes de investigação em resultado das leis do orçamento de estado.

8.6.2. Weaknesses

Difficulties in executing research expenditure as a result of the state budget laws.

8.6.3. Oportunidades

Tirar partido das parcerias para importar e adoptar as boas práticas de universidades estrangeiras de prestígio.

8.6.3. Opportunities

Capitalize on the partnerships to import and adopt the best practices of prestigious universities from abroad.

8.6.4. Constrangimentos

Orçamento de Estado e financiamento insuficiente para actividades de I&D.

8.6.4. Threats

State budget and insufficient R&D funding.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

- *Dissertações de elevada qualidade científica, sendo que por exemplo uma delas já foi publicada em livro pela Lambert Academic Publishing.*
- *Prática de publicação de artigos redigidos pelos alunos em co-autoria com orientadores, não só durante o período de preparação da tese de doutoramento mas também após obtenção do grau de doutor.*

8.7.1. Strengths

- *Dissertations of high scientific quality; for instance, one has been published as a book by Lambert Academic Publishing.*
- *Practice of having students publishing articles in co-authorship with the supervisors, not only during the preparation of the Ph.D. dissertation but also after being awarded the doctoral degree.*

8.7.2. Pontos fracos

Poucos doutores por ano e por professor.

8.7.2. Weaknesses

Few graduates per year and per professor.

8.7.3. Oportunidades

Concorrer a financiamentos privados.

8.7.3. Opportunities

Applying to private funding.

8.7.4. Constrangimentos

- *Falta de financiamento decorrente da crise financeira.*
- *Percepção negativa de Portugal no estrangeiro devido à actual crise financeira.*
- *Falta de visibilidade das universidades portuguesas nos rankings internacionais.*

8.7.4. Threats

- *Lack of funding as a result of the financial crisis.*
- *Negative perception of Portugal abroad due to the current financial crisis.*
- *Lack of visibility of the Portuguese universities in international rankings.*

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

Número reduzido de candidatos.

9.1.1. Weaknesses

Small number of candidates.

9.1.2. Proposta de melhoria

Aumentar o esforço no recrutamento de alunos, por exemplo, através da concessão de bolsas de doutoramento associadas a projectos conjuntos com a Indústria.

9.1.2. Improvement proposal

Increase efforts to recruit students, for example, through Ph.D. grants associated to joint projects with the Industry.

9.1.3. Tempo de implementação da medida

Em permanência.

9.1.3. Implementation time

On a continuous basis.

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.1.5. Indicador de implementação

Número de alunos de doutoramento e de parcerias com a Indústria.

9.1.5. Implementation marker

Number of Ph.D. students and of partnerships with the Industry.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

As dificuldades na implementação de algumas unidades curriculares devido ao reduzido número de alunos.

9.2.1. Weaknesses

The difficulties in implementing some courses due to the small number of students.

9.2.2. Proposta de melhoria

Adoptar estratégia de recrutamento/scouting de candidatos, nomeadamente com a preparação Estatística/Matemática necessária para o Programa Doutoral.

9.2.2. Improvement proposal

Adopt a strategy of recruiting/scouting candidates, namely with the appropriate background for this Doctoral Program.

9.2.3. Tempo de implementação da medida

Em permanência.

9.2.3. Improvement proposal

On a continuous basis.

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.2.5. Indicador de implementação

Número de estudantes por unidade curricular.

9.2.5. Implementation marker

Number of students per course.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

Escassez de:

- bolsas de doutoramento associadas a este Programa Doutoral, exceptuando bolsas associadas aos programas IST-EPFL e CMU-Portugal;***
- parcerias com a Indústria.***

9.3.1. Weaknesses

Scarceness of:

- Ph.D. grants associated with this Doctoral Program, with the exception of the ones of IST-EPFL and CMU-Portugal programs;***
- partnerships with the Industry.***

9.3.2. Proposta de melhoria

Tirar partido das parcerias internacionais com universidades estrangeiras de prestígio para captar mais bolsas de doutoramento e promover parcerias com a Indústria.

9.3.2. Improvement proposal

Capitalize on the partnerships with prestigious universities abroad to increase the number of Ph.D. grants and promote partnerships with the Industry.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

Em permanência.

9.3.3. Implementation time

On a continuous basis.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.3.5. Indicador de implementação

Número de:

- *bolsas de doutoramento;*
- *parcerias e teses associadas a parcerias com a Indústria.*

9.3.5. Implementation marker

Number of:

- *Ph.D. grants;*
- *partnerships and dissertations with the scope of partnerships with the Industry.*

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

- *O número insuficiente de docentes da Unidade de Probabilidades e Estatística face às necessidades existentes.*
- *Envelhecimento do corpo docente (e administrativo) aliado a dificuldades crescentes nas contratações para substituição do mesmo, mesmo em caso de aposentação.*

9.4.1. Weaknesses

- *The insufficient number of professors of the Probability and Statistics Unit considering the actual needs.*
- *Ageing of the academic (and administrative) staff allied to increasing difficulties in hiring new members to replace those who retire.*

9.4.2. Proposta de melhoria

- *Assegurar a substituição atempada do pessoal docente que se reforme ou saia da Unidade de Probabilidades e Estatística.*
- *Sensibilização do poder político e dos decisores para a necessidade de rejuvenescimento dos quadros docente e administrativo.*

9.4.2. Improvement proposal

- *Ensure that the professors, who are retiring or leaving the Probability and Statistics Unit, are replaced in time.*
- *Sensitize politicians and decision-makers alike for the need of renewal of the faculty (and administrative staff).*

9.4.3. Tempo de implementação da medida

Em permanência, de acordo com as decisões dos órgãos centrais do IST.

9.4.3. Implementation time

On a continuous basis, according to the decisions of the executive officers of IST.

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.4.5. Indicador de implementação

Número de professores (e pessoal administrativo).

9.4.5. Implementation marker

Size of the faculty (and administrative staff).

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

Estudantes com pouca fluência da língua inglesa.

9.5.1. Weaknesses

Students who are not fluent in English.

9.5.2. Proposta de melhoria

Promover a leccionação e a preparação de trabalhos em língua inglesa; encorajar os alunos a frequentar cursos de língua inglesa.

9.5.2. Improvement proposal

Promote teaching and the preparation of reports in English; encourage students to attend English courses.

9.5.3. Tempo de implementação da medida

Em permanência.

9.5.3. Implementation time

On a continuous basis.

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Média.

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

Medium.

9.5.5. Indicador de implementação

Percentagem de cursos/trabalhos leccionados/preparados em língua inglesa.

9.5.5. Implementation marker

Percentage of courses/reports taught/written in English.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

- *Dificuldades crescentes de financiamento de actividades de I&D.*
- *Restrições impostas a bolsas para estudantes estrangeiros.*

9.6.1. Weaknesses

- *Increasing difficulties of funding R&D activities.*
- *Severe constraints on grants for foreign students.*

9.6.2. Proposta de melhoria

Sensibilização do poder político e dos decisores para as consequências dos cortes no financiamento em I&D.

9.6.2. Improvement proposal

Sensitize politicians and decision-makers alike for the implications of funding cuts in R&D.

9.6.3. Tempo de implementação da medida

Em permanência.

9.6.3. Implementation time

On a continuous basis.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.6.5. Indicador de implementação

Não há indicadores objectivos pois a eliminação das debilidades referidas dependem de agentes externos ao IST.

9.6.5. Implementation marker

There are no objective indicators because the elimination of those weaknesses depends on external agents.

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

- *Ineficiente aproveitamento dos recursos humanos/materiais, face ao número de doutorandos captados no país e no estrangeiro.*
- *Reduzido impacto económico da investigação desenvolvida.*

9.7.1. Weaknesses

- *Inefficient use of the human/material resources, when compared to the number of Ph.D. students attracted across the country and abroad.*
- *Reduced economic impact of research undertaken.*

9.7.2. Proposta de melhoria

Aumentar:

- *o número de alunos de doutoramento;*
- *as parcerias com a Indústria.*

9.7.2. Improvement proposal

Increase:

- *the number of Ph.D. students;*
- *the partnerships with the Industry.*

9.7.3. Tempo de implementação da medida

Em permanência.

9.7.3. Implementation time

On a continuous basis.

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.7.4. Priority (High, Medium, Low) *High.*

9.7.5. Indicador de implementação *Número de:* - *alunos de doutoramento;* - *parcerias com a Indústria.*

9.7.5. Implementation marker *Number of:* - *Ph.D. students;* - *partnerships with the Industry.*

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

A eliminação/introdução de uma UC, as alterações e os ajustes propostos a seguir não implicam qualquer alteração da designação, duração e objectivos do DEPE:

- *eliminação da UC de Fiabilidade e Risco da área científica de Mecânica Estrutural e Estruturas (MEE) pois esta deixou de ser oferecida e consequente eliminação desta área científica;*
- *introdução da área científica de Competências Transversais e da UC Ensino e Divulgação Científica;*
- *substituição da designação da sub-área científica Recurso Naturais e Ambiente pela da área científica associada, Minas e Georecursos;*
- *ajuste dos créditos ECTS da tese de doutoramento (de 185 para 192 ECTS);*
- *ajuste dos créditos ECTS e das cargas horárias de contacto de algumas UC e consequentes ajustes do número total requerido de créditos na área científica obrigatória (de 21 para 28,5 ECTS) e nas áreas científicas optativas (de 24 para 19,5 ECTS), para a obtenção do grau ou diploma.*

10.1.1. Synthesis of the intended changes

The elimination/introduction of a curricular unit, the changes and adjustments we propose do not imply any changes in the name, duration and objectives of the Doctoral Program:

- *elimination of the course on Reliability and Risk from the scientific area of Structural Mechanics and Structures because it is no longer offered and subsequent elimination of this scientific area;*
- *introduction of the scientific area Crosscutting Skills and of the curricular unit Outreach and Teaching Skills;*
- *replacing the scientific sub-area Natural Resources and Environment by the associated scientific area, Mining and Georesources;*
- *adjustment of the ECTS credits of the PhD thesis (from 185 to 192 ECTS);*
- *adjustment of ECTS credits and course loads of some curricular units;*
- *adjustment of the total number of required credits of the compulsory scientific area (from 21 to 28,5 ECTS) and the elective scientific (from 24 to 19,5 ECTS) areas, for a student to be awarded the degree or diploma.*

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa Tronco Comum

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Estatística e Processos Estocásticos

10.1.2.1. Study programme:

Statistics and Stochastic Processes

10.1.2.2. Grau:

Doutor

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

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

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Probabilidades e Estatística; Probability and Statistics	PE	22.5	0
Ciências Biológicas; Biological Sciences	CBiol	0	6
Engenharia e Arquitectura Naval; Naval Architecture and Marine Engineering	EANav	0	18
Equações Diferenciais e Sistemas Dinâmicos; Differential Equations and Dynamical Systems	EDSD	0	7.5
Minas e Georrecursos; Mining and Georesources	MG	0	6
Sistemas Decisão e Controlo; Decision Systems and Control	SDC	0	6
Telecomunicações; Telecommunications	Tele	0	12
Tecnologia Mecânica e Gestão Industrial; Mechanical Technology and Industrial Management	TMGI	0	6
Todas as Áreas Científicas do IST; All the Scientific Areas of IST	OL	0	7.5
Competências Transversais; Crosscutting Skills	CT	6	6
(10 Items)		28.5	75

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 1º ano / 1º e 2º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Estatística e Processos Estocásticos

10.2.1. Study programme:
Statistics and Stochastic Processes

10.2.2. Grau:
Doutor

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

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

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 1º e 2º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st. year / 1st. and 2nd. semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New 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)
Tópicos Avançados de Análise Multivariada; Advanced Topics in Multivariate Analysis	PE	Semestral	210	56	7.5	-
Tópicos Avançados de Probabilidades e Processos Estocásticos; Advanced Topics in Probabilities and Stochastic Processes	PE	Semestral	210	56	7.5	-
Seminário de Investigação em Probabilidades e Estatística I; Research Seminar in Probability and Statistics I	CT	Semestral	84	21	3	-
Opção Livre	OL	Semestral	210	56	7.5	Opcional 2 – Entre o 1º e 2º sem. poderão ser escolhidos até 7,5 ECTS, que poderão ser do curso MMA
Avaliação de Riscos; Risk Assessment	EANav	Semestral	168	42	6	Opcional 1 – Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Estimação e Classificação; Estimation and Classification	SDC	Semestral	168	42	6	Opcional 1 – Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Fiabilidade de Sistemas; Systems Reliability	EANav	Semestral	168	42	6	Opcional 1 – Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Tópicos Avançados de Inferência Estatística; Advanced Topics in Statistical Inference	PE	Semestral	210	56	7.5	-
Seminário de Investigação em Probabilidades e Estatística II; Research Seminar in Probability and Statistics II	CT	Semestral	84	21	3	-
Ensino e Divulgação Científica; Outreach and Teaching Skills	CT	Semestral	168	42	6	Opcional 2 – Entre o 1º e 2º sem. poderão ser escolhidos até 7,5 ECTS, que poderão ser do curso MMA
Aprendizagem Estatística; Statistical Learning	Tele	Semestral	168	42	6	Opcional 1 – Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Genómica, Proteómica e Bioinformática; Genomics, Proteomics and Bioinformatics	CBiol	Semestral	168	63	6	Opcional 1 – Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Geoestatística Avançada; Advanced Geostatistics	MG	Semestral	168	28	6	Opcional 1 – Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Manutibilidade e Disponibilidade de Sistemas; Maintainability and Dependability of Systems	EANav	Semestral	168	42	6	Opcional 1 – Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Métodos Quantitativos em Gestão Industrial; Quantitative Methods in Industrial Engineering	TMGI	Semestral	168	28	6	Opcional 1 – Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Problemas Inversos em Processamento de Sinal e de Imagem; Inverse Problems in Signal and Image Processing	Tele	Semestral	168	42	6	Opcional 1 – Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Sistemas Dinâmicos Discretos; Discrete Dynamical Systems	EDSD	Semestral	182	56	7.5	Opcional 1 – Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS

(17 Items)

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII - António Manuel Pacheco Pires**10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Manuel Pacheco Pires

10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

10.3.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

10.3.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV - Ensino e Divulgação Científica; Outreach and Teaching Skills**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Ensino e Divulgação Científica; Outreach and Teaching Skills

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

António Manuel Pacheco Pires

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

Não aplicável

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Not applicable

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

Desenvolver capacidade de comunicação útil em actividades tais como o ensino e apresentações orais e escritas de trabalhos científicos.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Develop useful communication skills in activities such as teaching and oral and written presentations of scientific work.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

São abordados tópicos tais como: a preparação e leccionação de aulas de resolução de problemas; correcção e classificação de testes; gestão do tempo.

10.4.1.5. Syllabus:

Training topics covered: e.g. preparing and teaching problem solving classes; grading of tests; time management.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo desta UC prevê a execução de diversas actividades ligadas ao ensino e à divulgação científica, naturalmente coerentes com os objectivos da UC.

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

The syllabus of this curricular unit considers the execution of several tasks related to teaching and outreach activities, thus coherent with the expected learning outcomes.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O funcionamento desta UC passa, por exemplo, pela realização de reuniões regulares com o responsável da unidade curricular na qual o Aluno desenvolverá a sua actividade lectiva. Nestas reuniões regulares são discutidos os conteúdos e exercícios de tal UC e é aferida e melhorada a preparação do Aluno para tal actividade.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This curricular unit functions as follows: the Student regularly meets the Professor responsible for the curricular unit the Student has been assigned to teach. In these regular meetings, the syllabus and exercises are discussed and the preparation of the Student is monitored and improved.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

O acompanhamento regular por parte do responsável pela UC é fundamental para garantir que os respectivos objectivos sejam atingidos pelo Aluno.

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

The monitoring done by the Professor responsible for this curricular unit is essential to ensure that its main objectives are reached by the Student.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Não aplicável / Not applicable