

ACEF/1920/0317597 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

ACEF/1314/17597

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2015-04-17

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

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

[2._1C_MA_ACEF1920_Seccao1-2.pdf](#)

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

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

Sim

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

Na sequência da alteração das áreas científicas das unidades curriculares de todos os cursos de Ciências, foram implementadas as alterações consideradas necessárias ao adequado funcionamento do ciclo de estudos. Estas alterações foram aprovadas pela A3ES e entraram em vigor a partir do ano letivo de 2015/2016 e são as que constam na estrutura curricular e no plano de estudos em anexo ao Desp.nº13645/2015- D.R.2ªsérie—Nº230 —24/11/2015.

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

The curricular structure of the course has been restructured, as a result of the changes in the scientific areas of the curricular units of all the courses of the Faculty of Sciences. This process was approved by A3ES and was first implemented in 2015/2016. Desp.nº13645/2015- D.R.2ªsérie—Nº230—24/11/2015.

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

Sim

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

Na sequência da

(i) Alteração do número de semanas de lecionação de 15 para 14;

(ii) Eliminação das horas de orientação tutorial (OT) quando estas não correspondiam a horas de contacto com os alunos;

(iii) Supressão da obrigatoriedade da realização das u.c de “Inglês” e de “Informática na Ótica do Utilizador”.

Foram implementadas as alterações consideradas necessárias que entraram em vigor a partir do ano letivo de 2015/2016.

Adicionalmente, foram criadas unidades curriculares opcionais nos dois ramos com o objetivo de permitir aos alunos uma maior flexibilidade na escolha das mesmas e, ao mesmo tempo, fornecer-lhes competências na área dos ramos.

Ramo Estatística e Investigação Operacional: Modelos Biomatemáticos; Fundamentos e Técnicas de Visualização; Algoritmos e Estrutura de Dados; Consultadoria em Estatística/Projeto; Inquéritos, Sondagens e Técnicas de Amostragem.

Ramo Aplicações Fundamentais: Introdução à Teoria dos Conjuntos; Topologia; História da Matemática; Algoritmos e Estrutura de Dados.

(Ver ponto 2 para uma descrição mais detalhada das alterações efetuadas.)

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

As a result of:

- (i) Change in the number of weeks of teaching from 15 to 14;*
 - (ii) Elimination of the OT hours when these did not correspond to contact hours with the students;*
 - (iii) Suppression of the obligation to hold the u.c. of "English" and "Computer Skills".*
- The curricular structure of the course has been restructured and was first implemented in 2015/2016.*

In addition, optional courses were considered in both branches with the aim of allowing students to have a greater flexibility in their choice and to acquire/increase competences in the area of the branches.

Branch Statistics and Operational Research: Biomathematical Models; Visualization Foundations and Techniques; Algorithms and Data Structures; Statistical Consulting/Project; Surveys and Sampling Techniques.

Branch Fundamental Applications: Introduction to Set Theory; Topology; History of Mathematics; Algorithms and Data Structures.

(Please refer to question 2 for a detailed description of these changes)

4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)**4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?**

Sim

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

Ver resposta 2.3 do ponto 2

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

See 2.3 from item 2

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

Sim

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

Desde o anterior processo de avaliação as parcerias internacionais celebradas no âmbito do Programa ERASMUS chegaram ao seu limite de validade pelo que houve necessidade de as analisar e proceder, ou não, à sua renovação no âmbito do Programa ERASMUS+. Muitas delas foram renovadas, mas outras não. O critério de não renovação baseou-se no facto de, durante todo o período em vigor, os alunos da FCUL não terem escolhido aquelas universidades, ou a outra parte não ter pretendido renovar. Em contrapartida, foram estabelecidas outras parcerias internacionais no âmbito do programa ERASMUS+.

(Ver ponto 2 para uma descrição mais detalhada)

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

Since last CAE report the several bilateral ERASMUS agreements achieved their terminus. The renewal of the agreement in the framework of the new Erasmus+ program was considered for each of them.

The cooperation was maintained for almost all the partnerships. In cases where there was no renewal the criterion was one of two: (i) during the entire period of agreement our students have not chosen those universities; (ii) the other university chose not to renew.

On the other hand, new partnerships under the framework of the new ERASMUS+ have been established

(Please refer to question 2 for a detailed description of these changes)

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

Sim

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

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

Outras alterações relevantes em termos de estruturas de apoio aos alunos são: Novo espaço estudante no edifício C1, a renovação da Biblioteca Central, e o novo espaço da ULisboa no antigo Caleidoscópio no Jardim do Campo Grande (com sala de estudo, área de exposições e anfiteatro).

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

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

Other relevant changes in the support infrastructure are: new student space in building C1, the renewal of the Central Library, and the new ULisboa space in the former building Caleidoscópico in the garden Campo Grande (with study room, exhibition area and an amphitheatre).

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

Não

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

Não aplicável

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

Not applicable

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Universidade De Lisboa

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

Faculdade De Ciências (UL)

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

1.3. Ciclo de estudos.

Matemática Aplicada

1.3. Study programme.

Applied Mathematics

1.4. Grau.

Licenciado

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.5._Decreto-2015-Rectificacao-2016.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Ciências Matemáticas

1.6. Main scientific area of the study programme.

Mathematical Sciences

1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

461

1.7.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

462

1.7.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

<sem resposta>

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.

180

1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):*3 anos, 6 semestres***1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):***3 years, 6 semesters***1.10. Número máximo de admissões.***61***1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.***120**O número máximo de vagas agora proposto é o que, atendendo aos recursos humanos e materiais de que a FCUL dispõe, assegura o bom funcionamento do ciclo de estudos para todos os regimes de acesso e ingresso previstos na lei.***1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.***120**The intended maximum enrolment now proposed is what, given the human and material resources that FCUL has, ensures the proper functioning of the study cycle for all access and entry regimes required by law.***1.11. Condições específicas de ingresso.***Provas Específicas**[19 - Matemática A] ou [19 - Matemática A] e uma das seguintes: [02 - Biologia e Geologia] ou [07 - Física e Química]**Classificações Mínimas**Nota de candidatura com classificação não inferior a 120 na escala de 0-200 | Provas de ingresso com classificações não inferiores a 100 na escala 0-200, no âmbito dos exames nacionais de cada uma das disciplinas específicas exigidas para o curso.**Fórmula de cálculo**50% - Classificação final do ensino secundário | 50% - Classificação da(s) prova(s) específica(s).***1.11. Specific entry requirements.***Specific evidence**[19 - Mathematics] or [19 - Mathematics A] and one of the following: [02 - Biology and Geology] or [07 - Physics and Chemistry]**Minimum ratings**Application grade rated not less than 120 on the scale of 0-200 | Evidence ticket with ratings no lower than 100 on the scale 0-200, under the national examinations of each specific subjects required for the course.**Calculation formula**50% - Final grade secondary school | 50% - Classification of the specific test***1.12. Regime de funcionamento.***Diurno***1.12.1. Se outro, especifique:***NA***1.12.1. If other, specify:***NA***1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:***Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Campo Grande, Lisboa***1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).***[1.14._2018-07-05 - Desp n.º 6604-2018, 5 jul_RegCreditaçãoExpProfissional.pdf](#)***1.15. Observações.***No campo 1.14 foi inserido o Regulamento de Creditação e Integração Curricular de Experiências Profissionais e Formações Académicas da Universidade de Lisboa. O Regulamento de Creditação de Formação e de Competências da FCUL encontra-se publicado pelo Despacho n.º 13285/2013, de 17 de outubro, alterado pelo Despacho n.º 12137/2014, de 1 de outubro.*

1.15. Observations.

In field 1.14 was loaded the Regulamento de Creditação e Integração Curricular de Experiências Profissionais e Formações Académicas da Universidade de Lisboa. The Regulamento de Creditação de Formação e de Competências da FCUL is published by Despacho n.o 13285/2013, October 17th, amended by Despacho n.o 12137/2014, October 1st

2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.**2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)**

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Estatística e Investigação Operacional
Estatística e Investigação Operacional com Minor
Aplicações Fundamentais
Aplicações Fundamentais com Minor

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

Statistics and Operational Research
Statistics and Operational Research with Minor
Fundamental Applications
Fundamental Applications with Minor

2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)**2.2. Estrutura Curricular - Estatística e Investigação Operacional****2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).**

Estatística e Investigação Operacional

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

Statistics and Operational Research

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym /	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências Matemáticas/Mathematical Sciences	CMAT	126	0	0-30
Ciências Físicas/Physics	CFIS	0	0	0-6
Ciência e Engenharia Informática/Science and Computer Engineering	CEI	12	0	0-18
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização/Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	0	0	0-6
Formação Cultural, Social e Ética/Culture, Ethics, and Society	FCSE	0	6	6-12
Qualquer Área/ Any Area	QA	0	0	0-6
(6 Items)		138	6	

2.2. Estrutura Curricular - Estatística e Investigação Operacional com Minor**2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).**

Estatística e Investigação Operacional com Minor

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

Statistics and Operational Research with Minor

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
-----------------------------------	-----------------	------------------------------------	---	----------------------------

Ciências Matemáticas/Mathematical Sciences	CMAT	126	0	
Ciência e Engenharia Informática/Science and Computer Engineering	CEI	12	0	
Formação Cultural, Social e Ética/Culture, Ethics, and Society	FCSE	0	6	6-12
Qualquer Área/ Any Area	QA	0	0	0-6
Minor	MIN	0	30	
(5 Items)		138	36	

2.2. Estrutura Curricular - Aplicações Fundamentais

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

Aplicações Fundamentais

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

Fundamental Applications

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym / Mandatory ECTS	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências Matemáticas/Mathematical Sciences	CMAT	114	18	18-42
Ciências Físicas/Physics	CFIS	0	0	0-6
Ciência e Engenharia Informática/Science and Computer Engineering	CEI	12	0	0-18
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização/Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	0	0	0-6
Formação Cultural, Social e Ética/Culture, Ethics, and Society	FCSE	0	6	6-12
Qualquer Área/ Any Area	QA	0	0	0-6
(6 Items)		126	24	

2.2. Estrutura Curricular - Aplicações Fundamentais com Minor

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

Aplicações Fundamentais com Minor

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

Fundamental Applications with Minor

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências Matemáticas/Mathematical Sciences	CMAT	114	12	
Ciência e Engenharia Informática/Science and Computer Engineering	CEI	12	0	
Formação Cultural, Social e Ética/Culture, Ethics, and Society	FCSE	0	6	6-12
Qualquer Área/ Any Area	QA	0	0	0-6
Minor	MIN	0	30	
(5 Items)		126	48	

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

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

na criação do processo de aprendizagem.

A FCUL adota não só os procedimentos que asseguram que o ensino é ministrado de modo a favorecer um papel ativo do estudante na criação do processo ensino/aprendizagem, mas também os processos de avaliação consonantes com essa abordagem.

No que respeita ao papel ativo dos estudantes, os estatutos da FCUL preveem a existência de Comissões Pedagógicas para cada curso, formadas pelo Coordenador/Comissão de Coordenação e por estudantes, um por ano curricular. Estas Comissões promovem a ligação entre os alunos e os docentes, diagnosticam problemas e dificuldades relacionadas com o ensino/aprendizagem e diligenciam a sua resolução.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Em particular, no início de cada semestre, o coordenador solicita as formas e datas de avaliação de cada UC e faz diligências para que ocorram os ajustes necessários de forma a que a distribuição da carga de trabalho ao longo do semestre seja gerível pelos alunos.

Em geral, como as UCs pretendem capacitar os estudantes com sólidos conhecimentos teóricos aliados à sua aplicação prática na resolução de problemas, a avaliação da aprendizagem contempla vários elementos:

- projetos e trabalhos práticos de laboratório (aplicação de conhecimentos),
- exame final e/ou testes parciais,
- participação nas aulas.

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

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

In particular, in the beginning of each semester, the coordinator requests the evaluation schemes and dates for each course, and arranges for necessary adjustments so the work load during the semester is manageable by the students.

Since the courses are intended to enable students with solid theoretical knowledge combined with their practical application in problem solving, the evaluation typically includes the following elements:

- projects and practical assignments (application of knowledge),

- final exam /partial tests,
- participation in classes.

2.4. Observações

2.4 Observações.

Os grupos opcionais poderão incluir ainda outras unidades curriculares, a fixar anualmente pela FCULisboa, sob proposta dos Departamentos responsáveis.

As unidades curriculares opcionais de competências transversais e as que integram os diferentes Minors da FCULisboa são divulgadas anualmente.

A estrutura curricular do curso prevê que os alunos adquiram alguma formação cultural, social e ética, através de disciplinas de caráter opcional.

Observações para a proposta de reestruturação curricular:

Os alunos têm de realizar 12 ECTS em Competências Transversais que incluem UC's das áreas científicas CEGO, FCSE, HFCT ou OUTRA; no ramo com Minor só é obrigatório realizar 6 ECTS em Competências Transversais.

Os grupos opcionais poderão incluir ainda outras unidades curriculares, a propor pela comissão científica ao coordenador do ciclo de estudos que as aprova, após concordância do Presidente do Departamento.

As unidades curriculares opcionais que integram os diferentes Minors da FCULisboa são divulgadas anualmente.

2.4 Observations.

The elective groups may include other curricular units annually defined by FCULisboa, under proposal of the departments responsible for the study cycle.

Optional courses of transversal competences and those that integrate the different FCULisboa Minors are published annually.

The curricular structure of the course foresees that the students acquire some competency on cultural, social and ethical aspects, through optional courses.

Comments for the proposed curriculum:

Students must take 12 ECTS in soft-skills that include UCs in the scientific areas CEGO, FCSE, HFCT or OTHER; In the branch with Minor it is only mandatory to perform 6 ECTS in soft-skills.

Optional groups may also include other curricular units, to be proposed by the scientific committee to the study cycle coordinator who approves them, after agreement of the Department Chair.

The optional curricular units that integrate the different FCULisboa Minors are published annually.

3. Pessoal Docente

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

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

Francisco Alexandre Saldanha da Gama Nunes da Conceição, Doutorado em Estatística e Investigação Operacional pela Universidade de Lisboa, Professor Auxiliar com Agregação em Regime de Dedicção Exclusiva

Luís Fernando Rodrigues de Sequeira, Doutorado em Matemática pela Universidade de Lisboa, Professor Auxiliar em Regime de Dedicção Exclusiva

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

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

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Alessandro Margheri	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Ana Cristina Melo e Sousa Albuquerque Barroso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Ana Maria Duarte Silva Alves Paias	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Ana Rute do Nascimento Mendes Domingos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida

Anca-Maria Toader	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
António José Lopes Rodrigues	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Bruno Miguel Antunes Dinis	Investigador	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Martins André	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Neurocomputação	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Ribeiro Albuquerque	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Eugénia Maria de Matos Martins da Graça Tomaz	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Licenciado	Matemática Aplicada à Estatística Investigação Operacional e Computação	95	Ficha submetida
Fernando Abel da Conceição Silva	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Fernando José Araújo Correia da Ponte Sequeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Francisco Alexandre Saldanha Gama Nunes da Conceição	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Francisco Loureiro da Silva Mendes Moreira	Monitor ou equivalente	Licenciado	Matemática	30	Ficha submetida
Ilda Perez Fernandez Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Inês Mendes Coelho	Monitor ou equivalente	Licenciado	Matemática Aplicada	30	Ficha submetida
Isabel Maria André Ferreirim	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
James Bernard Kennedy	Investigador	Doutor	Mathematics	100	Ficha submetida
João José Ferreira Gomes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
João Miguel Caldeira Maia	Monitor ou equivalente	Licenciado	Matemática Aplicada	30	Ficha submetida
João Miguel Paixão Telhada	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
João Pedro Guerreiro Neto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciência da Computação	100	Ficha submetida
João Pedro da Silva de Brito Boto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Joaquim Eduardo Gonçalves Severino	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Jorge Sebastião de Lemos Carvalhão Buescu	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
José Francisco da Silva Costa Rodrigues	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Kamil Feridun Turkman	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Probability and Statistics	100	Ficha submetida
Luís Alberto dos Santos Antunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Luís Eduardo Neves Gouveia	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Estatística e Computação - Especialidade Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Luís Fernando Rodrigues de Sequeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Luís Filipe Lopes Bento	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Física de Partículas Elementares	100	Ficha submetida
Luís Manuel Ribeiro Saraiva	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Matemática	0	Ficha submetida
Margarida Maria Teixeira Diniz Mendes Leal	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Estatística e Computação, especialidade Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Maria Amélia Dias da Fonseca	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Maria Carlota da Rocha Xavier Rebelo Gonçalves	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria da Conceição da Fonseca	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Estatística e Investigação Operacional, especialidade Optimização	100	Ficha submetida

Maria da Purificação Antunes Coelho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria Eugénia Vasconcelos Captivo	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Estatística e Computação, especialidade Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Maria Isabel Calisto Frade Barão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Maria Isabel Fraga Alves	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Estatística e Computação, na especialidade de Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Maria João Antunes Dias Gouveia	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria Manuel Correia Torres	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria Salomé Esteves Cabral	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Estatística e Computação especialidade de Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Maria Teresa de Lemos Monteiro Fernandes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria Teresa dos Santos Hall de Agorreta de Alpuim	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Probabilidade e Estatística	100	Ficha submetida
Maria Teresa Faria da Paz Pereira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Matemática – especialidade de Análise Matemática	100	Ficha submetida
Maria Teresa Themido da Silva Pereira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Mário João de Jesus Branco	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática Teórica / Matemática	100	Ficha submetida
Mário Jorge Edmundo	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Miguel Fragoso Constantino	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Cunha Vaz Dias Urbano	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciencias da Computação	100	Ficha submetida
Pedro Jorge Santos Freitas	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Pedro Martins Pereira Serrão de Moura	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática Aplicada - Otimização	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Gil de Castro	Investigador	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Nunes da Rosa Dias Duarte	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Raquel João Espinha Fonseca	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Soraia Alexandra Gonçalves Pereira	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Estatística	30	Ficha submetida
				5515	

<sem resposta>

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

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

3.4.1.1. Número total de docentes.

59

3.4.1.2. Número total de ETI.

55.15

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
--	-------------------------------	--

Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution: 50

90.661831368994

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	53.3	96.645512239347

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	53.3	96.645512239347	55.15
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0	55.15

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	51	92.475067996374	55.15
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	55.15

4. Pessoal Não Docente

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

Na FCUL os funcionários não docentes não estão afetos a um curso em particular, mas sim a toda a oferta formativa existente. Neste ciclo de estudos estão afetos 19 funcionários em regime de tempo integral: 11 nas Unidades de Serviços da FCUL esporadicamente alocados ao ciclo de estudos e 8 do Núcleo de Apoio Administrativo do C6 parcialmente dedicados ao ciclo de estudos.

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

At FCUL non-academic staff are not concerned with a particular course, but with the entire existing educational offer. This study cycle is affected by 19 full-time employees: 11 in FCUL Service Units sporadically allocated to the study cycle and 8 from Core C6 Administrative Support Core, partially dedicated to the study cycle.

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

Funcionários das Unidades de Serviço

1- 11º Ano

1- 12º Ano

7- Licenciatura

2- Mestrado

Funcionários do Núcleo de Apoio Administrativo C6

1 - 9º Ano

1 - 12º Ano

4 - Licenciatura

1 - Pós-graduação

1 - Mestrado

4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.**Staff from Service Units**

1- 11th Year

1- 12th Year

7- BSc

2- MSc

Staff from Administrative Support Core C6

1 - 9th Year

1 - 12th Year

4 - BSc

1 - Post-graduate

1 - MSc

5. Estudantes**5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso****5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso****5.1.1. Total de estudantes inscritos.**

340

5.1.2. Caracterização por género**5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

Género / Gender	%
Masculino / Male	48.2
Feminino / Female	51.8

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

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular	90
2º ano curricular	107
3º ano curricular	143
	340

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

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	80	77	77
N.º de candidatos / No. of candidates	422	402	441
N.º de colocados / No. of accepted candidates	80	77	77
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	79	77	76
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the	146.5	145	153.3

last accepted candidate

Nota média de entrada / Average entrance mark

157.8

162.5

163.9

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

Os 340 alunos distribuem-se por:

Tronco Comum: 188

Ramo de Aplicações Fundamentais: 15

Ramo de Aplicações Fundamentais com Minor em História e Filosofia das Ciências: 2

Ramo de Aplicações Fundamentais com Minor em Informática: 2

Ramo de Estatística e Investigação Operacional: 113

Ramo de Estatística e Investigação Operacional com Minor em Biologia: 4

Ramo de Estatística e Investigação Operacional com Minor em História e Filosofia das Ciências: 1

Ramo de Estatística e Investigação Operacional com Minor em Informática: 15

5.3. Eventual additional information characterising the students.

The 340 students are distributed as follows:

Common to all branches: 188

Branch Fundamental Applications: 15

Branch Fundamental Applications with Minor in History and Philosophy of Science: 2

Branch Fundamental Applications with Minor in Informatics: 2

Branch Statistics and Operational Research: 113

Branch Statistics and Operational Research with Minor in Biology: 4

Branch Statistics and Operational Research with Minor in History and Philosophy of Science: 1

Branch Statistics and Operational Research with Minor in Informatics: 15

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	37	56	71
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	10	25	44
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	15	17	10
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	10	6	10
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	2	8	7

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

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

NA

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

NA

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

Sucesso escolar no ano lectivo 2018/2019, nas principais áreas do ciclo de estudos**Taxa de aprovação entre os alunos avaliados**

Ciências Matemáticas (CMAT): 76%
Ciência e Engenharia Informática (CEI): 88,6%
Formação Cultural, Social e Ética (FCSE): 96,32%
Ciências Físicas (CFIS): 40%
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização (CEGO): 92%
Ciências da Vida (CVIDA): 100%

Taxa de alunos avaliados entre os alunos inscritos:

Ciências Matemáticas (CMAT): 84%
Ciência e Engenharia Informática (CEI): 84%
Formação Cultural, Social e Ética (FCSE): 91%
Ciências Físicas (CFIS): 100%
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização (CEGO): 89%
Ciências da Vida (CVIDA): 75%

Número de disciplinas com taxa de aprovação entre os alunos avaliados no intervalo especificado (exclui FCSE):

para os 1º e 2º anos: inferior a 50%: 5 entre 50% e 66%: 7 superior a 66%: 10
para o 3º ano: inferior a 50%: 0 entre 50% e 66%: 8 superior a 66%: 28

As disciplinas com taxas de aprovação mais baixas (<50%) são:

Análise Matemática III
Estatística
Física (apenas 5 alunos avaliados)
Álgebra I
Análise Matemática IV

6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.**Academic success in the school year 2018/2019, in the main scientific areas of the study cycle****Success rate among students evaluated**

Mathematical Sciences (CMAT): 76%
Science and Computer Engineering (CEI): 88,6%
Culture, Ethics, and Society (FCSE): 96,32%
Physics (CFIS): 40%
Business Administration, Management and Organization Sciences (CEGO): 92%
Life Sciences (CVIDA): 100%

Rate of students assessed among students enrolled

Mathematical Sciences (CMAT): 84%
Science and Computer Engineering (CEI): 84%
Culture, Ethics, and Society (FCSE): 91%
Physics (CFIS): 100%
Business Administration, Management and Organization Sciences (CEGO): 89%
Life Sciences (CVIDA): 75%

Number of courses with success rate among students assessed in the specified range (excluding FCSE courses):

for the first and second years:
below 50%: 5; between 50% and 66%: 7; above 66%: 10

for the third year:
below 50%: 0 between 50% and 66%: 8 above 66%: 28

The courses with lowest success rates (<50%) are:

Mathematical Analysis III
Statistics
Physics (only 5 students assessed)

*Algebra I
Mathematical Analysis IV*

6.1.4. Empregabilidade.

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

Resultados do último inquérito à empregabilidade dos diplomados da FCUL (diplomados em 2015/2016, n=18, taxa de resposta=42,9%)

Taxa de Emprego: 94,4%

Emprego na área de formação: 94,1%

Tempo de espera até obtenção de primeiro emprego:

Até 6 meses: 66%

Até 1 ano: 77%

Remuneração média mensal bruta: 1081,9

(Fonte: <http://ciencias.ulisboa.pt/pt/empregabilidade-0>)

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

Results of the latest poll about employability of FCUL graduates (graduated in 2015/2016, n=18, answer rate=42,9%)

Employment rate: 94,4%

Employment in areas of activity related with the study program: 94,1%

Time until first job:

Up to 6 months: 66%

Up to 1 year: 77%

Average monthly salary: 1081,9

(Source: <http://ciencias.ulisboa.pt/pt/empregabilidade-0>)

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

No caso específico deste ciclo dos estudos, a análise dos dados de empregabilidade entre 2011/2012 e 2015/2016 revela um grau de empregabilidade médio superior a 86%, o que demonstra a relevância da formação oferecida para o mercado de trabalho.

O Gabinete de Empregabilidade da FCUL organiza atividades e disponibiliza recursos que visam fomentar as relações institucionais com empresas e parceiros nacionais e internacionais, tendo em vista a integração profissional dos diplomados de Ciências no mercado de trabalho. De destacar: a feira anual de emprego - Jobshop Ciências - que permite a aproximação dos alunos aos empregadores e aos alumni já integrados no meio profissional; o Programa de Estágios de Verão; os Dias Abertos nas Empresas; as apresentações de empresas e o Portal de Emprego, onde são publicadas as oportunidades de emprego e de estágio que as empresas pretendem oferecer aos alunos e diplomados de Ciências.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

In the specific case of the present study program, the analysis of the employment data between 2011/2012 show an employability rate above 86%, which demonstrates the relevance of the education provided for the job market.

The Employability Office of this Faculty organizes activities and provides resources to foster the professional integration of ULisboa Science graduates in the labour market through the strengthening of the institutional relations with companies and with national and international partners. For example: the annual Job Fair - Jobshop Sciences - which allows students to approach employers and alumni already integrated in the professional environment; the Summer Internship Programme; Open Days in companies; companies presentations e the Job Portal, which publishes job and internship opportunities that companies intend to offer students and graduates of ULisboa Sciences.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

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

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências	18	http://cmafcio.campus.ciencias.ulisboa.pt
Centro de Estatística e aplicações da Universidade de Lisboa	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências	4	http://ceaul.org
Centro de Análise Funcional, Estruturas Lineares e Aplicações	Bom	Instituto Superior Técnico	4	http://ceafel.tecnico.ulisboa.pt
Centro de Matemática Computacional e Estocástica	Muito Bom	Instituto Superior Técnico	2	http://cemat.ist.utl.pt/main.php
Grupo de Física Matemática	Muito Bom	Fundação da Universidade de Lisboa	1	http://gfm.cii.fc.ul.pt
Centro Interuniversitário de História das Ciências e da Tecnologia	Excelente	FCT/UNL e FCUL	1	http://ciuhct.org
Instituto de Biosistemas e Ciências Integrativas	Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências	3	https://ciencias.ulisboa.pt/pt/bioisi-instituto-de-biosistemas-e-ciencias-integrativas-1 ; Classificação em fase de reapreciação

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/45d896b1-6444-0f84-fe34-5da9b9cefeb8>

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/45d896b1-6444-0f84-fe34-5da9b9cefeb8>

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

O ciclo de palestras "Matemática às Terças", promovido pelo DM, foi iniciado em 2018 e continua em 2019/2020 com uma palestra mensal, destinada sobretudo a jovens do ensino básico e secundário, mas também ao público em geral, com a participação de oradores convidados de todo o país.

O DM organiza regularmente ações de formação acreditadas pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua para professores do ensino secundário.

O DM também realiza certificação científica de manuais do ensino básico e secundário.

O projeto Gi2, Geometria Intuitiva e Interativa, continua a trazer alunos do ensino básico e secundário à Faculdade de Ciências, onde realizam atividades que lhes despertam a curiosidade para as qualidades estéticas únicas da geometria e da forma e o seu papel para entender o mundo e a beleza visual das suas estruturas. Foram realizadas 21 sessões no ano de 2019 e já estão programadas várias dezenas para 2020.

O DM e o DEIO participam ativamente na Futurália, a maior feira anual de educação e formação realizada em Portugal, e que todos os anos atrai milhares de alunos, professores e famílias.

O DEIO e o DM também participam ativamente no Dia Aberto, proporcionando aos alunos do ensino básico e secundário visitas às suas instalações, contacto com aulas, e atividades diversas (palestras, jogos, contactos informais com docentes, etc).

O DEIO e o DM participam na exposição interativa "Descobre a ULisboa", dirigida aos estudantes do terceiro ciclo do ensino básico e do ensino secundário.

O Verão na ULisboa é também uma oportunidade de o DEIO e o DM contribuírem para que estudantes do ensino básico e secundário experimentem atividades diversas no âmbito da oferta formativa dos departamentos, antes de decidirem que curso e faculdade escolher.

O DM promove as Jornadas de Matemática em Ciências, abertas a todos os interessados, com mini-cursos, palestras, mesa redonda com antigos alunos, momentos empresariais, circo matemático, etc.

O DEIO tem participado nos "Almoços com Ciências", em que especialistas da FCUL conversam informalmente sobre temas actuais, durante o almoço. Esta iniciativa é aberta a todos os interessados.

O DM possui uma bolsa de palestras, destinadas a alunos dos ensinos básico e secundário, em que os docentes de disponibilizam para visitar escolas básicas e secundárias promovendo sessões em que se fala de matemática de uma forma descontraída e atrativa.

O DM promove a Feira da Matemática no Museu Nacional de História Natural e da Ciência - dois dias com atividades científicas, culturais e educativas dirigidas a todos os públicos.

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

The conferences "Matemática às Terças" have been promoted by DM since 2018 and carry on in 2019/2020 with a monthly talk, dedicated to young students from the basic and secondary schools, but also to the general public, featuring invited speakers from all over the country.

DM regularly organizes secondary school teachers short courses, which are certified by the Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua.

DM also participates in the scientific certification of basic and secondary education manuals.

The Gi2 project (Intuitive and Interactive Geometry) continues to bring basic and secondary school students to Faculdade de Ciências, where they perform activities that aim to foster their curiosity towards the unique aesthetic qualities of geometry and form, and their role in better understanding the world and the visual beauty of its structures. There were 21 sessions in 2019, and dozens are already planned for 2020.

DM and DEIO actively participate in Futurália, the largest annual fair dedicated to education in Portugal, and which attracts thousands of students, parents and educators.

DEIO and DM also actively participate in Dia Aberto, offering secondary school students visits, including contact with actual university classes, and participation in several activities, including lectures, games and informal gatherings with our professors.

DEIO and DM participate in the interactive exhibition "Descobre a ULisboa", geared toward basic and secondary school students.

The "Verão na ULisboa" is also an opportunity for DEIO and DM to contribute to have basic and secondary school students experiencing several activities within the educational offerings of the departments, before they get to decide which course and faculty to choose for their future education.

DM promotes annually the "Jornadas de Matemática em Ciências", open to all interested parties, including short courses, lectures, round table with alumni, contact with the industry, a show from the "circo matemático", and more.

DEIO has been participating in "Almoços com Ciências", in which experts from the FCUL chat informally, during lunch, about current subjects. This initiative by FCUL is open to all interested parties.

DM has available a number of talks, for basic and secondary school students. Professors from the department are invited to visit schools, where they give informal and attractive talks about mathematical subjects to students.

DM promotes the "Feira da Matemática" at the National Museum of Natural History and Science - two days full of scientific, cultural and educational activities, available to all.

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

Os docentes da Licenciatura em Matemática Aplicada colaboram ativamente em trabalhos de investigação (projetos, artigos, organização de conferências e seminários) com colegas de todas as Universidades públicas Portuguesas. Do mesmo modo, existe uma colaboração estreita com Universidades e Institutos de Investigação estrangeiros de que destacamos

Aalto University, Helsinquia

Carnegie Mellon University

ETH, Zurique

Imperial College, Londres

Instituto de Matemática da Universidade de Sevilla

Karlsruhe Institute of Technology

Universidad Adolfo Ibañez, Santiago, Chile

Universidade de Pádua
 Université Paris-Dauphine

Vários docentes deste ciclo de estudos participam ou são responsáveis por projetos de investigação diversos, nomeadamente

Semicomb, PTDC/MAT-PUR/31174/2017 (FCT)
 Exly/ PTDC/MAT-PUR/29126/2017 (FCT)
 CA18232 (COST)
 FireCast, PCIF/GRF/0204/2017 (FCT)
 BIOECOSYS (Instituto Superior de Agronomia)

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

The teaching staff of the undergraduate program actively collaborate in research (projects, articles, organizing conferences and seminars, etc) with colleagues from all the Portuguese public universities. Similarly, there is a close collaboration with foreign universities and research institutes, including:

Aalto University, Helsinquia
 Carnegie Mellon University
 ETH, Zurique
 Imperial College, Londres
 Instituto de Matemática da Universidade de Sevilha
 Karlsruhe Institute of Technology
 Universidad Adolfo Ibañez, Santiago, Chile
 Universidade de Pádua
 Université Paris-Dauphine

Several members of the teaching staff participate or are responsible for several research projects, such as

Semicomb, PTDC/MAT-PUR/31174/2017 (FCT)
 Exly/ PTDC/MAT-PUR/29126/2017 (FCT)
 CA18232 (COST)
 FireCast, PCIF/GRF/0204/2017 (FCT)
 BIOECOSYS (Instituto Superior de Agronomia)

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

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

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	3.2
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	0
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0.3
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	3.3
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	1.7

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

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

Apesar da possibilidade de intercâmbio através dos protocolos estabelecidos com universidades e instituições estrangeiras, nomeadamente ao abrigo da rede Erasmus, a mesma não tem sido suficientemente aproveitada, oferecendo um grande potencial de crescimento.

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

Despite the existing possibility of interchange through the existing protocols with foreign universities and institutions, in particular through the Erasmus program, its potential has not been properly tapped, and has a great growth potential.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Os dados relativos aos estudantes inscritos no ano letivo em curso (2019/20) e aos diplomados de 2018/19 foram obtidos à data de 31 de outubro de 2019. Os dados relativos à mobilidade de estudantes e docentes foram obtidos em

18 de setembro de 2019.

6.4. Eventual additional information on results.

The data on students enrolled in the current academic year (2019/20) and graduates 2018/19 were obtained on October 31, 2019. The data on mobility of students and teaching staff, were obtained on September 18, 2019.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

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

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

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

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

Não

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

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

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

<sem resposta>

7.2 Garantia da Qualidade

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

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

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

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

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

No que diz respeito aos resultados, a Área de Estudos, Planeamento e Qualidade é responsável pela recolha, tratamento estatístico e divulgação dos resultados no Portal de Ciências. Inclui-se neste conjunto, para além dos resultados dos inquéritos realizados aos alunos, a informação sobre o sucesso escolar de cada unidade curricular, recolhida a partir do sistema académico.

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

No que respeita ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, os resultados dos inquéritos pedagógicos aos alunos, do inquérito ao curso, do inquérito à empregabilidade dos diplomados e do sucesso escolar são divulgados junto das estruturas relevantes, nomeadamente, direção da escola, presidentes de departamentos e coordenadores. As situações anómalas são objeto de análise e recolha de informação suplementar pela coordenação do curso que, juntamente com o presidente de departamento e os docentes interessados, delinham estratégias de melhoria.

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

7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or

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

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

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

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

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

The formal process of collecting information ends with the employability surveys for graduates, carried out 2 and 10 years after finishing the course. However, monitoring and self-assessment is further encouraged by: 1) a system of suggestions and complaints that promotes the continuous improvement of the services provided; 2) identification of special situations from Gabinete de Apoio Psicopedagógico in its contacts with students and 3) by monitoring social networks, in particular the LinkedIn of FCUL. With regard to the results, Área de Estudos, Planeamento e Qualidade is responsible for the collection, statistical treatment and publication of results at Portal of Sciences. In addition to the results of the student surveys, this information includes information about the academic success of each course unit, collected from the academic system.

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

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

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

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

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

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

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

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

The Conselho de Garantia da Qualidade de Ciências is chaired by the deputy director for Information, Quality and Technology, by delegation of the director. In the council there are representatives of professors, employees and students of different governance and advisory bodies.

The board is supported by the Área de Estudos, Planeamento e Qualidade, which includes the Gabinete de Avaliação e Auditoria Interna.

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

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

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

A avaliação do desempenho dos docentes é um elemento central do processo de avaliação permanente da qualidade na FCUL. O objetivo da avaliação de docentes é o de reconhecer e valorizar o mérito, e fornecer a cada docente um conjunto de indicadores que lhe permita aperfeiçoar o seu desempenho, bem como definir e promover melhorias no funcionamento da instituição. A avaliação do desempenho tem em consideração as quatro vertentes do trabalho universitário: (i) Ensino, (ii) Investigação, (iii) Extensão Universitária, Divulgação Cultural e Científica e Valorização Económica e Social do Conhecimento e (iv) Gestão Universitária.

Os procedimentos e critérios de avaliação dos docentes da FCUL, no triénio 2016-2018, submetem-se ao Despacho n.º 13360/2016, de 9 de novembro. O processo de avaliação decorre entre setembro e dezembro de 2019.

Ciências difunde e encoraja a participação em atividades de formação pedagógica, disponíveis em <https://ciencias.ulisboa.pt/pt/formacao-docentes>.

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

The assessment of teachers' performance is a central element of the ongoing assessment process quality at FCUL. The objective of teachers assessment is to recognize and value the merits, and give each teacher a set of indicators that will enable him to improve his performance, and identify and promote improvements in the functioning of the institution, in particular with regard to training of students. The performance assessment takes into account the four aspects of university work, namely (i) Education, (ii) Research, (iii) University Extension, Cultural and Scientific Disclosure and Economic and Social Valorization of Knowledge and (iv) University Management. The procedures and criteria for the evaluation of FCUL teachers, in the period 2016-2018, are submitted to Despacho n.13360/2016, of November 9th. The evaluation process runs from Sep. to Dec. 2019. FCUL encourages participation in pedagogical training activities, available at <https://ciencias.ulisboa.pt/en/formacao-docentes>.

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

https://ciencias.ulisboa.pt/sites/default/files/fcul/institucional/legislacao/d_13360_2016.pdf

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Os mecanismos de disponibilização de informação pública sobre a FCUL são diversos. Nos suportes digitais destaca-se o Portal de Ciências (www.fc.ul.pt) que é o polo agregador da informação sobre a Instituição, Cursos, Corpo Docente, Investigação e Internacionalização. Cada curso tem uma página própria (ficha de curso) que contém todas as informações relevantes sobre objetivos, competências a adquirir, saídas profissionais, condições de ingresso, plano de estudos, fichas das unidades curriculares, resultados das acreditações e respetivas publicações legais. Adicionalmente existe uma página específica para estudantes com informações sobre ação social, mérito, calendários e prazos académicos, sintetizadas no Guia Académico digital. São ainda disponibilizadas um conjunto de brochuras destinadas às ações de promoção da Instituição e dos seus cursos junto das escolas, feiras nacionais e internacionais, certames especializados (Dia Aberto, Ser Cientista, Verão na ULisboa) e empresas.

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

The mechanisms for making public information available about the Faculty of Sciences are diverse.

In digital media stands out the Portal of Sciences (www.fc.ul.pt), which is the aggregating pole of information about the Institution, Courses, Professors, Investigation and Internationalization. Each study cycle has its own page, containing all the relevant information about objectives, skills to be acquired, career opportunities, access, study plan, course files, accreditation results and legal publications. Additionally there is a student-specific page with information on social action, merit, calendars and academic deadlines, summarized in the digital Academic Guide.

A set of leaflets are also made available for the promotion of the institution and its study cycles at schools, national and international fairs, specialized events (Open Day, Being a Scientist, Summer at ULisboa) and companies.

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

Não aplicável

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

Not applicable

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

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- *A licenciatura tem um plano de estudos atualizado e exigente;*
- *A oferta formativa é muito abrangente, incluindo múltiplas áreas da Matemática com grande relevância prática sem nunca descurar o conhecimento na sua vertente estrutural;*
- *A elevada experiência em termos de ensino a nível superior do corpo docente da licenciatura;*
- *A crescente ligação ao meio empresarial;*
- *A elevada empregabilidade dos licenciados;*
- *A elevada motivação dos alunos;*
- *Excelente cooperação institucional entre o DM e o DEIO, o que viabilizou a licenciatura e a tem progressivamente tornado mais competitiva.*
- *Bibliotecas de excelência a nível internacional;*
- *Elevada propensão dos licenciados para prosseguimento de estudos.*

8.1.1. Strengths

- *The undergraduate program has a curriculum that is up to date and demanding;*
- *The teaching offer has a very wide scope, including multiple topics in Mathematics of great practical relevance, without neglecting their theoretical foundations;*
- *The high level of experience of the teaching staff;*
- *The growing connection to industry;*
- *The high level of employability of our graduates;*
- *Highly motivated students;*
- *Great institutional collaboration between DM and DEIO, which has made this program possible and has been making it gradually more competitive;*
- *Excellent libraries;*
- *High propensity of our students to proceed to graduate studies.*

8.1.2. Pontos fracos

- *Envelhecimento do corpo docente, o que facilita uma certa acomodação;*
- *Dificuldade em criar sinergias com outros grupos da UL em áreas semelhantes ou afins às da licenciatura.*
- *O diminuto intercâmbio a nível de ensino com professores estrangeiros (e.g. Erasmus professores).*

8.1.2. Weaknesses

- *An aging teaching staff;*
- *Difficulty in establishing links with other groups in related topics inside UL;*
- *Insufficient teaching interchange with foreign universities.*

8.1.3. Oportunidades

- *Tirar mais proveito do inequívoco reconhecimento da sociedade em geral e do meio empresarial em particular da mais-valia que um licenciado na área da Matemática representa---criação de ligações mais fortes com as empresas a nível de licenciatura;*
- *A excelente localização da faculdade e as infraestruturas circundantes. Aliada à qualidade do ensino, permite a ambição de atrair para a licenciatura os melhores alunos a nível nacional.*

8.1.3. Opportunities

- *To take advantage of the growing acknowledgment by society at large, and by the industry, of the value that a graduate in an area of Mathematics can bring to the table;*
- *The excellent location of FCUL and the surrounding infrastructure, together with the quality of our teaching, justifies the ambition to attract the best students.*

8.1.4. Constrangimentos

- *Restrições financeiras severas que comprometem seriamente o normal funcionamento da licenciatura a diversos níveis, por exemplo:*
 - *a dificuldade em renovar material informático tão fundamental numa licenciatura em Matemática Aplicada;*
 - *a falta de renovação do corpo docente*
- *A heterogénea e deficiente preparação dos alunos à entrada do ensino superior.*
- *A falta de financiamento adequado a um cabal intercâmbio por parte dos alunos portugueses. Continua-se a observar que os alunos aderem ao Programa Erasmus são, sobretudo, alunos com recursos financeiros próprios que permitem colmatar o claro sub-financiamento do sistema para esse fim.*

8.1.4. Threats

- *Severe financial constraints, which could jeopardize the normal working of the program in different ways, such as:*
 - *the difficulty in updating computer labs, which are essential in a course such as Applied Mathematics*
 - *the insufficient hiring of new teaching staff*
- *The deficient and heterogeneous preparation of students coming from secondary education*
- *Lack of adequate funding for interchange programs by Portuguese students;*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Reforço do corpo docente com uma clara aposta em gerações mais jovens

8.2.1. Improvement measure

Strengthening of the teaching staff with strong emphasis on hiring younger teachers

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

Alta

3 a 5 anos

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

High

3 to 5 years

8.1.3. Indicadores de implementação

Número de novos doutores contratados para o DM e para o DEIO, e idade média dos mesmos

8.1.3. Implementation indicator(s)

Number of new PhD hirings for DM and DEIO, and their average age

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Convidar docentes de outros grupos a apresentar seminários (adequados a alunos de licenciatura) em temas de interesse conjunto

8.2.1. Improvement measure

To invite professors from other groups inside UL to give seminars (at an undergraduate level) in topic of mutual interest

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

Média

5 anos

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

Medium

5 years

8.1.3. Indicadores de implementação

Número de ações concretizadas e número de alunos presentes.

8.1.3. Implementation indicator(s)

Number of seminars given and number of students attending.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Aumento do financiamento que permita aos docentes portugueses uma digna visita a uma instituição estrangeira pelo tempo necessário.

8.2.1. Improvement measure

Increase in funding to allow teaching staff to visit foreign institutions for an adequate period of time

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

Média
5 anos

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

Medium
5 years

8.1.3. Indicadores de implementação

Aumento no número de docentes do DM e do DEIO que lecionam uma disciplina ou um tema no âmbito de uma licenciatura ou mestrado numa instituição estrangeira.

8.1.3. Implementation indicator(s)

Increase in the number of professors from DM and DEIO who teach a course in an undergraduate program in a foreign institution.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

1. As licenciaturas da FCUL foram sujeitas às seguintes regras por deliberação da Direção e do Conselho Científico:

- 1 Não existir UC opcionais no 1º ano*
- 2 Mínimo de ECTS em Competências Transversais*
- 3 Horas de contacto (HC): max 25h (20h nos anos terminais)*

A análise feita pela coordenação, docentes e alunos levou a um conjunto de propostas de alteração.

1.1 As UC do 1º ano-2º semestre (1A2S) designadas por Opções ou opção A foram substituídas pela UC Geometria, anteriormente no 2º ano-2º semestre (2A2S).

A UC Geometria é comum às Licenciaturas em Matemática Aplicada (LMA) e em Matemática (LM) mas, para os alunos da LM, é leccionada no 1A2S. Com esta alteração os alunos têm a disciplina no mesmo ano, algo que o Departamento de Matemática já tinha referido como desejável.

1.2 A UC de Economia e Gestão (EGest) passou a ser obrigatória e leccionada no 2A2S

A UC EGest faz actualmente parte da lista de opções do 3A2S de ambos os ramos e os responsáveis da disciplina consideraram não haver problema na passagem da disciplina para o 2º ano como já acontece em outras Lic. Foi considerada obrigatória dado o interesse desta área numa LMA.

1.3 As alterações nos dois primeiros anos permitiram que HC no 1A1S seja 24h e nos restantes 23h. As UC do 3º ano passaram a ter 4h o que faz com que HC seja 20h.

2. Outras alterações resultantes da análise feita pela coordenação, docentes, alunos e ex-alunos
A Comissão Pedagógica reuniu com os alunos da LMA para os auscultar sobre a oferta formativa, o que foi complementada com um inquérito aos vários anos e ramos, além de um inquérito on-line aos ex-alunos licenciados de 2011/2012 a 2017/2018. Os docentes envolvidos na LMA foram ouvidos.

2.1 Ramo Estatística e Investigação Operacional (EIO)

Na área da Investigação Operacional foi considerado não dever existir alterações na oferta formativa.

Na área da Estatística a coordenação e os docentes consideraram que no Ramo EIO a oferta devia ser reorganizada com base numa lógica científico-pedagógica de um conhecimento progressivo.
Assim as UC do 3A1S Processos Estocásticos e Simulação (PESim) e Análise de Dados foram substituídas pelas UC Modelos Lineares e Estatística Não Paramétrica. No 3A2S a UC Estatística Aplicada foi substituída pela UC PESim.
Existe uma vasta lista de opções com base na qual o aluno pode completar a sua formação no ramo de acordo com os seus interesses teóricos e aplicados.

2.2 Ramo Aplicações Fundamentais

A auscultação aos docentes, alunos e ex-alunos sugeriu não haver motivos para alterações profundas. Foi feito um esforço para proporcionar, dentro dos recursos docentes disponíveis, uma gama mais alargada de opções.

Foi entendido que, para além das UC consideradas estruturantes no primeiro semestre, Análise Complexa e Análise Matricial, as restantes UC deveriam ser opcionais. Por este motivo, no 3A2S passarão a não existir disciplinas obrigatórias; a UC Métodos Matemáticos nas Ciências mantém-se, mas como opção.

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

1. The undergraduate programs in FCUL have been subject to several guidelines provided by the dean and by the scientific board of the faculty:

- 1 No optional courses in the 1st year
- 2 A minimum number of ECTS in traversal competences
- 3 Contact hours (CH): max 25h (20h in the final years)

The analysis performed by the coordinators, teaching staff and students led to the following proposals:

1.1 The optional course previously available in 1st year / 2nd semester (1Y2S) is replaced by “Geometry”, a course that was previously in 2nd year / 2nd semester (2Y2S).

“Geometry” is a course shared by the undergraduate programs in Mathematics (UPM) and Applied Mathematics (UPAM). In the UPM it was already taught in 1Y2S. With change proposed all students attend the course in the same year/semester. This is in line with an old expectation of the Maths Department.

1.2 “Economics and Management (Egest)” becomes a mandatory course in 2Y2S.

This course is currently optional in 3Y2S for both branches of the UPAM. Nevertheless, the staff responsible for the course holds the view that it can be taught in 2nd year as it is the case with other undergraduate programs in FCUL. The course became mandatory due to the relevance of the topic in the UPAM.

1.3 The changes proposed for years 1 and 2 lead to 24 CH in 1A1S and 23 CH in the others. In year 3 only 4-hour courses will exist (i.e., a total of 20 CH per semester in that year).

2. Other changes emerged from the analysis performed by the teaching staff, the students and the alumni.

The pedagogic committee have got the students’ opinion about the current UPAM. This was complemented by an extended poll (students in all years and alumni since 2011/2012). The teaching staff was also inquired.

2.1 Branch in Statistics (S) and Operational Research (OR)

In OR, no change was considered as relevant. Concerning the courses in S it was considered that from a scientific/pedagogic perspective, they should be reorganized in order to ensure a better progression in terms of knowledge acquisition. Accordingly, in 3Y1S the courses “Stochastic Processes and Simulation” (PESim) and “Data Analysis” were replaced by “Linear Models” and “Non-parametric Statistics”. In 3Y2S the course “Applied Statistics” was replaced by PESim.

Additionally, there is now an extensive list of options that can be used by the students to enrich their knowledge in the branch according to their preferences both in terms of theory and applications.

2.2 Branch Fundamental Applications

No change was identified as relevant. However, an effort was made to widen the range of optional courses (considering the human resources available).

It was considered that the courses “Complex Analysis” and “Matrix Analysis” should be the only ones mandatory in the branch. Note that “Mathematical Methods in Science” was previously a mandatory course; now it is still offered but as an optional course.

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

9.2. Estatística e Investigação Operacional

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

Estatística e Investigação Operacional

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

Statistics and Operational Research

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências Matemáticas/Mathematical Sciences	CMAT	126	6	6-30
Ciências Físicas/Physics	CFIS	0	0	0-6

Ciência e Engenharia Informática/Science and Computer Engineering	CEI	12	0	0-18
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização/Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	6	0	-
Formação Cultural, Social e Ética ou História e Filosofia da Ciência e Tecnologia ou Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização ou Outra	FCSE ou HFCT ou CEGO ou OUT	0	6	-
(5 Items)		144	12	

9.2. Estatística e Investigação Operacional com Minor

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

Estatística e Investigação Operacional com Minor

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

Statistics and Operational Research with Minor

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências Matemáticas/Mathematical Sciences	CMAT	126	0	
Ciência e Engenharia Informática/Science and Computer Engineering	CEI	12	0	
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização/Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	6	0	-
Formação Cultural, Social e Ética ou História e Filosofia da Ciência e Tecnologia ou Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização ou Outra	FCSE ou HFCT ou CEGO ou OUT	0	6	-
Minor	MIN	0	30	
(5 Items)		144	36	

9.2. Aplicações Fundamentais

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

Aplicações Fundamentais

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

Fundamental Applications

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências Matemáticas/Mathematical Sciences	CMAT	108	24	24-48
Ciências Físicas/Physics	CFIS	0	0	0-6
Ciência e Engenharia Informática/Science and Computer Engineering	CEI	12	0	0-18
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização/Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	6	0	-
Formação Cultural, Social e Ética ou História e Filosofia da Ciência e Tecnologia ou Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização ou Outra	FCSE ou HFCT ou CEGO ou OUT	0	6	-
(5 Items)		126	30	

9.2. Aplicações Fundamentais com Minor

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

Aplicações Fundamentais com Minor

9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).*Fundamental Applications with Minor***9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências Matemáticas/Mathematical Sciences	CMAT	108	18	
Ciência e Engenharia Informática/Science and Computer Engineering	CEI	12	0	
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização/Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	6	0	-
Formação Cultural, Social e Ética ou História e Filosofia da Ciência e Tecnologia ou Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização ou Outra	FCSE ou HFCT ou CEGO ou OUT	0	6	-
Minor	MIN	0	30	
(5 Items)		126	54	

9.3. Plano de estudos**9.3. Plano de estudos - Todos os ramos - 1º Ano 1º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Todos os ramos***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***All branches***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st Year 1st Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática I/Mathematical Analysis I	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-28	6	
Álgebra Linear e Geometria Analítica I/Linear Algebra and Analytic Geometry I	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-28	6	
Elementos de Matemática/Elements of Mathematics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-42	6	
Introdução à Matemática Aplicada/Introduction to Applied Mathematics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-42	6	
Programação I/Programming I	CEI	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	
(5 Items)						

9.3. Plano de estudos - Todos os ramos - 1º Ano 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Todos os ramos***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***All branches*

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano 2º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1st Year 2nd Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática II/Mathematical Analysis II	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-28	6	
Álgebra Linear e Geometria Analítica II/Linear Algebra and Analytic Geometry II	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-28	6	
Investigação Operacional/Operational Research	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-42	6	
Programação II/Programming II	CEI	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	
Geometria/Geometry	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	Deslocada (D); Horas de Contacto alteradas (HC)

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Todos os ramos - 2º Ano 1º Semestre

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year 1st Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática III/Mathematical Analysis III	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-28	6	
Álgebra I/Algebra I	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-28	6	
Probabilidade/Probability	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-28	6	
Análise Numérica/Numerical Analysis	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;PL-28	6	HC;Alteração da denominação (DEN)
Opções ou Opção/Optionals or Optional (*)	FCSE ou HFCT ou CEGO ou OUT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Opt:(*) 1 uc de 6ECTS ou 2 de 3ECTS das propostas anualmente(FCUL/UL) com a aprov. da coordenação.

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Todos os ramos - 2º Ano 2º Semestre

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

Todos os ramos**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***All branches***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year 2nd Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática IV/Mathematical Analysis IV	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-28	6	
Estatística/Statistics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-28	6	
Economia e Gestão/Economics and Management	CEGO	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	Nova no tronco comum, existia nos ramos
Programação Matemática/Mathematical Programming	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-28	6	
Introdução aos Modelos Matemáticos/Introduction to Mathematical Models	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	HC

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Estatística e Investigação Operacional - 3º Ano 1º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Estatística e Investigação Operacional***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Statistics and Operational Research***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year 1st Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estatística Não Paramétrica/Non-parametric Statistics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	Nova UC (N)
Modelos Lineares/Linear Models	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-21;TP-14;PL-21	6	N
Grafos e Redes/Graphs and Networks	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-14;PL-14	6	HC
Opção/Optional	CMAT/CFIS/CEI	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção/Optional	CMAT/CEI	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Estatística e Investigação Operacional - 3º Ano 2º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*Ramo Estatística e Investigação Operacional***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Statistics and Operational Research***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year 2nd Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Processos Estocásticos e Simulação/Stochastic Processes and Simulation	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28; TP-14; PL-14	6	D; HC
Otimização/Optimization	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28; TP-14; PL-14	6	HC
Opção/Optional	CMAT/CEI	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção/Optional	CMAT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção/Optional	CMAT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Estatística e Investigação Operacional com Minor - 3º Ano 1º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Estatística e Investigação Operacional com Minor***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Statistics and Operational Research with Minor***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year 1st Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estatística Não Paramétrica/Non-parametric Statistics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	N
Modelos Lineares/Linear Models	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-21;TP-14;PL-21	6	N
Grafos e Redes/Graphs and Networks	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-14;PL-14	6	HC
Opção de Minor/Optional in Minor	MIN	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção de Minor/Optional in Minor	MIN	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Estatística e Investigação Operacional com Minor - 3º Ano 2º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*Ramo Estatística e Investigação Operacional com Minor***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Statistics and Operational Research with Minor***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year 2nd Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Processos Estocásticos e Simulação/Stochastic Processes and Simulation	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-14;PL-14	6	D; HC
Otimização/Optimization	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-14;PL-14	6	HC
Opção de Minor/Optional in Minor	MIN	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção de Minor/Optional in Minor	MIN	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção de Minor/Optional in Minor	MIN	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Aplicações Fundamentais - 3º Ano 1º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Aplicações Fundamentais***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Fundamental Applications***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year 1st Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Complexa/Complex Analysis	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	DEN;HC
Análise Matricial/Matrix Analysis	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	HC
Opção 1AF/Optional 1AF	CMAT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 1BF/Optional 1BF	CMAT/CFIS/CEI	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 1BF/Optional 1BF	CMAT/CEI	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Aplicações Fundamentais - 3º Ano 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Aplicações Fundamentais*

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*Branch Fundamental Applications***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year 2nd Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Opção 2AF/Optional 2AF	CMAT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 2AF/Optional 2AF	CMAT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 2AF/Optional 2AF	CMAT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 2BF/Optional 2BF	CMAT/CEI	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 2BF/Optional 2BF	CMAT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Aplicações Fundamentais com Minor - 3º Ano 1º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Aplicações Fundamentais com Minor***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Fundamental Applications with Minor***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year 1st Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Complexa/Complex Analysis	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	DEN;HC
Análise Matricial/Matrix Analysis	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	HC
Opção 1AF/Optional 1AF	CMAT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção de Minor/Optional in Minor	MIN	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção de Minor/Optional in Minor	MIN	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Aplicações Fundamentais com Minor - 3º Ano 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Aplicações Fundamentais com Minor***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Fundamental Applications with Minor*

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*3º Ano 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year 2nd Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Opção 2AF/Optional 2AF	CMAT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção 2AF/Optional 2AF	CMAT	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção de Minor/Optional in Minor	MIN	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção de Minor/Optional in Minor	MIN	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa
Opção de Minor/Optional in Minor	MIN	Semestral/Semiannual	168	-	6	Optativa

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Estatística e Investigação Operacional - Grupo Opcional - 3º Ano**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Ramo Estatística e Investigação Operacional - Grupo Opcional***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Branch Statistics and Operational Research - Optional Group***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Complexa/Complex Analysis	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;DEN;HC
Modelos Biomatemáticos/Biomathematical Models	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	Optativa;HC
Métodos Computacionais/Computational Methods	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;PL-28	6	Optativa;HC
Inferência Estatística/Statistical Inference	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	Optativa;Nova no curso, já existe na FCUL
Bases de Dados/Databases	CEI	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-42	6	Optativa
Física/Physics	CFIS	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	Optativa;HC
Fundamentos e Técnicas de Visualização/Visualization Foundations and Techniques	CEI	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-21	6	Optativa
Modelos de Séries Temporais/Time Series Models	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;PL-28	6	Optativa;D;HC
Matemática Financeira/Financial Mathematics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC
Análise Exploratória de Dados Multivariados/Multivariate Data Exploratory Analysis	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;PL-28	6	Optativa;DEN;HC
Análise e Simulação de Sistemas/Systems Analysis and Simulation	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	Optativa;HC
Projeto de Investigação	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-14;PL-42	6	Optativa

Operacional/Operational Research
Project

Algoritmos e Estruturas de Dados/Algorithms and Data Structures	CEI	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-21	6	Optativa
Consultoria em Estatística/Projeto - Statistical Consulting/Project	CMAT	Semestral/Semiannual	168	PL-42	6	Optativa;HC

(14 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Aplicações Fundamentais - Grupo Opcional 1AF - 3º Ano 1º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Ramo Aplicações Fundamentais - Grupo Opcional 1AF

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Branch Fundamental Applications - Optional Group 1AF

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º Ano 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year 1st Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelos Biomatemáticos/Biomathematical Models	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	Optativa;HC
Topologia/Topology	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC
História da Matemática/History of Mathematics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC
Introdução à Teoria dos Conjuntos/Introduction to Set Theory	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC

(4 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Aplicações Fundamentais - Grupo Opcional 1BF - 3º Ano 1º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Ramo Aplicações Fundamentais - Grupo Opcional 1BF

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Branch Fundamental Applications - Optional Group 1BF

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º Ano 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year 1st Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelos Biomatemáticos/Biomathematical Models	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	Optativa;HC
Topologia/Topology	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC

História da Matemática/History of Mathematics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC
Introdução à Teoria dos Conjuntos/Introduction to Set Theory	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC
Estatística Não Paramétrica;Non-parametric Statistics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	Optativa;N
Física/Physics	CFIS	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-28	6	Optativa;HC
Fundamentos e Técnicas de Visualização/Visualization Foundations and Techniques	CEI	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-21	6	Optativa
Grafos e Redes/Graphs and Networks	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-14;PL-14	6	Optativa;HC
Modelos Lineares/Linear Models	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-21;TP-14;PL-21	6	Optativa;N
Introdução à Inteligência Artificial/Introduction to Artificial Intelligence	CEI	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-21	6	Optativa

(10 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Aplicações Fundamentais - Grupo Opcional 2AF - 3º Ano 2º Semestre

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

Ramo Aplicações Fundamentais - Grupo Opcional 2AF

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

Branch Fundamental Applications - Optional Group 2AF

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º Ano 2º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

3rd Year 2nd Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Métodos Matemáticos nas Ciências/Mathematical Methods in Science	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC
Mecânica Racional/Rational Mechanics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC
Integral e Aplicações/Integrals and Applications	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC
Geometria Diferencial/Differential Geometry	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;Nova no curso, já existe na FCUL
Matemática Financeira/Financial Mathematics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC
Teoria dos Códigos/Coding Theory	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC

(6 Items)

9.3. Plano de estudos - Ramo Aplicações Fundamentais - Grupo Opcional 2BF - 3º Ano 2º Semestre

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

Ramo Aplicações Fundamentais - Grupo Opcional 2BF

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

Branch Fundamental Applications - Optional Group 2BF

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º Ano 2º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:*3rd Year 2nd Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Algoritmos e Estruturas de Dados/Algorithms and Data Structures	CEI	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-21	6	Optativa
Processos Estocásticos e Simulação/Stochastic Processes and Simulation	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-28;TP-14;PL-14	6	Optativa;D;HC
Métodos Matemáticos nas Ciências/Mathematical Methods in Science	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC
Mecânica Racional/Rational Mechanics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;Tp-14	6	Optativa;HC
Integral e Aplicações/Integrals and Applications	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC
Matemática Financeira/Financial Mathematics	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC
Teoria dos Códigos/Coding Theory	CMAT	Semestral/Semiannual	168	T-42;TP-14	6	Optativa;HC

(7 Items)

9.4. Fichas de Unidade Curricular**Anexo II - Estatística Não Paramétrica****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Estatística Não Paramétrica***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Non-parametric Statistics***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CMAT***9.4.1.3. Duração:***Semestral/Semiannual***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***T:28h; TP:28h***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***Opcional para Matemática Aplicada - Ramo de Aplicações Fundamentais***9.4.1.7. Observations:***Optional for Applied Mathematics - Branch Fundamental Applications***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Joaquim Eduardo Gonçalves Severino – 56h (T:28h; TP:28h)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>*

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

Pretende-se dotar os alunos de conhecimentos que permitam fazer uma escolha adequada entre metodologias paramétricas e não paramétricas. Pretende-se que os alunos saibam escolher os testes mais adequados para responder aos problemas com os quais sejam confrontados na sua futura vida profissional. Para tal, é-lhes apresentado um conjunto de testes que são utilizados com frequência em diversas áreas tais como ciências médicas e farmacêuticas, biologia, geologia, e ciências sociais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim is to provide students with knowledge that allows them to make an appropriate choice between parametric and nonparametric methodologies. Students are expected to be able to choose the most appropriate tests to respond to the problems they face in their future working life. To this end, they are presented with a set of tests that are frequently used in various fields such as medical and pharmaceutical sciences, biology, geology and social sciences.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Revisões: Conceito de teste estatístico, erros associados e respetivas probabilidades. Testes não paramétricos versus Testes paramétricos. Testes sobre uma proporção e sobre a diferença de proporções. Teste das sequências (runs). Teste de ajustamento do Qui-quadrado. Teste de ajustamento de Kolmogorov-Smirnov (incluindo a variante Lilliefors). Teste de Shapiro-Wilk para a normalidade. Teste dos Sinais. Teste de Wilcoxon. Teste de McNemar. Teste de Mann-Whitney-Wilcoxon. Teste de Kruskal-Wallis. Teste de Friedman. Coeficiente de correlação de Spearman. Testes em tabelas de contingência: Teste assintótico do Qui-quadrado e teste exacto de Fisher.

9.4.5. Syllabus:

Revisions: the notion of of statistical testing, associated errors and their probabilities. Nonparametric tests versus parametric tests. Tests on a proportion and on the difference of proportions. Runs test. Chi-squared goodness-of-fit test. Kolmogorov-Smirnov goodness-of-fit test (including Lilliefors variant). Shapiro-Wilk test for normality. Sign test. Wilcoxon test. McNemar test. Mann-Whitney-Wilcoxon test. Kruskal-Wallis test. Friedman's test. Spearman's correlation coefficient. Tests on contingency tables: Chi-squared asymptotic test and Fisher's exact test.

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

As metodologias não paramétricas vêm complementar as abordagens clássicas, que já foram parte dos conteúdos programáticos que os alunos estudaram em unidades curriculares prévias. Estando dotados de novas “ferramentas” alternativas/complementares, a comparação e avaliação dos dois tipos de abordagem permitirá que os alunos, face a um problema concreto, consigam proceder à selecção adequada, dando resposta ao que se pretende estudar e indo, deste modo, ao encontro dos objectivos de aprendizagem estabelecidos.

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

Nonparametric methodologies complement the classical approaches, which were already part of the syllabus that students studied in previous courses. Having new alternative / complementary “tools”, comparing and evaluating both types of approach will enable students to deal with a specific problem, making the appropriate selection, responding to what they want to study and thereby reaching the established learning goals.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A formação teórica e teórico-prática, com conteúdos actualizados e voltados para as necessidades reais, é feita com recurso à exposição das matérias teóricas em apresentações no quadro e/ou em projecções. A componente Teórico-prática baseia-se em demonstrações e deduções de resultados e na resolução de exercícios típicos e aplicações a casos reais. A avaliação dos alunos é feita através de um exame final escrito complementado, eventualmente, por uma prova oral.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and theoretical-practical training, with content up to date and geared to the real needs, is made by exposing the theoretical subjects in presentations on the board and / or projections. Theoretical-practical component is based on demonstrations and deductions of results and the resolution of typical exercises and applications to real cases. Students will be assessed through a final written exam, possibly supplemented by an oral exam.

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

Para atingir os objetivos, é necessário expor o conteúdo da unidade curricular de maneira teoricamente fundamentada, complementada com exemplos, aplicações reais e resolução de exercícios, a fim de fornecer cálculos e análises teóricas e práticas necessárias e úteis.

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

To achieve the objectives, it is necessary to expose the contents of the course in a theoretically grounded manner, complemented with examples, real applications and exercise solving, in order to provide necessary and useful theoretical and practical calculations and analysis.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CONOVER, W. J. (1999). *Practical nonparametric statistics. 3rd edition, John Wiley & Sons. New York.*
 DANIEL, W.W. (1989). *Applied nonparametric statistics. 2nd edition, Duxbury Classic Series.*
 MURTEIRA, B. et al. (2002). *Introdução à estatística. 2.ª edição, McGraw-Hill. Lisboa.*
 SIEGEL, S.; CASTELLAN, N.Y. (1988). *Nonparametric statistics for the behavioral sciences. 2nd edition, MacGraw-Hill. New York.*
 SPRENT, P. (1993). *Applied nonparametric statistical methods. 2nd edition, Chapman & Hall. London.*
 WACKERLY, D., MENDENHALL, W. and SCHEAFFER, L. (2008). *Mathematical statistics with applications. 7th edition. Duxbury Press.*

Anexo II - Modelos Lineares

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Modelos Lineares

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Linear Models

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CMAT

9.4.1.3. Duração:

Semestral/Semiannual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:21; TP:14 ; PL:21

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

Opcional para Matemática Aplicada - Ramo de Aplicações Fundamentais

9.4.1.7. Observations:

Optional for Applied Mathematics - Branch Fundamental Applications

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

João José Ferreira Gomes- 56h (T:21; TP:14 ; PL:21).

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que os alunos, face a um conjunto de dados, saibam: (1) construir vários modelos lineares e selecionar o adequado; (2) verificar se os pressupostos para aplicar os modelos são cumpridos; (3) analisar e interpretar os resultados obtidos; (4) aplicar e interpretar os modelos de análise de variância; (5) utilizar software estatístico apropriado.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students, with a data set, will know: (1) build several linear models and select the appropriate one; (2) verify the assumptions for applying the models; (3) analyze and interpret the results obtained; (4) apply and interpret variance analysis models; (5) use appropriate statistical software.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Revisão do modelo de regressão linear simples: notação matricial. Modelos de regressão linear múltipla. Estimação de parâmetros: método dos mínimos quadrados, método da máxima verosimilhança. Inferência e predição. Métodos de seleção para a construção um modelo. Análise de resíduos. Modelo de Análise de Variância com 1 fator. Comparações múltiplas. Modelo de Análise de Variância com 2 fatores. Introdução ao Delineamento Experimental. Delineamento completamente aleatorizado.

9.4.5. Syllabus:

Revision of the simple linear regression model with matrix notation. Multiple linear regression models. Parameter estimation: least squares and maximum likelihood methods. Inference and prediction. Selection methods for building a model. Residual analysis. One-way Analysis of Variance Model. Multiple comparisons. Variance Analysis Model with 2 factors. Introduction to Experimental Design. Completely randomized design.

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Os conteúdos programáticos foram selecionados tendo em conta que se trata de uma disciplina de nível intermédio, os fundamentos teóricos principais, os conhecimentos de estatística previamente adquiridos e a sua experiência na aplicação deste.

Exemplo de evidência de coerência:

Objetivos - "(1) construir vários modelos lineares e selecionar o adequado; (2) verificar se os pressupostos para aplicar os modelos são cumpridos; (3) analisar e interpretar os resultados obtidos;" vs Conteúdos programáticos - "Modelos de regressão linear múltipla. Estimação de parâmetros: método dos mínimos quadrados, método da máxima verosimilhança. Inferência e predição. Métodos de seleção para a construção um modelo. Análise de resíduos" Em suma, o programa da disciplina encaixa-se nos objetivos de aprendizagem que permitirão ao aluno entrar no mercado de trabalho com valências nas áreas da Regressão Linear e da Análise de Variância tendo em simultâneo adquirido competências na utilização do excel.

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

The contents were selected considering the intermediate level of the course, the main theoretical foundations, the statistical background of the students and their experience in analyzing data.

Example of evidence of consistency:

Objectives - "(1) build various linear models and select the appropriate one; (2) verify that the assumptions for applying the models are met; (3) analyze and interpret the results;" vs Syllabus - "Multiple linear regression models. Parameter estimation: least squares and maximum likelihood methods. Inference and prediction. Selection methods for building a model. Residual analysis".

In short, the course syllabus fits into the learning objectives that will allow the student to enter the labor market with skills in the areas of Linear Regression and Analysis of Variance while simultaneously acquiring skills in the use of excel.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os vários temas são abordados com a introdução, sempre que possível, de casos reais. Aulas teóricas, aulas teórico-práticas com resolução de exercícios e aulas práticas de laboratório, com utilização de software estatístico. A avaliação desta disciplina será realizada por exame final e/ou trabalhos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Various topics are covered, where possible, from case study examples. Theoretical classes, theoretical-practical classes with exercises and laboratory practical classes, using statistical software. The evaluation of this course will be performed by final exam and /or tasks.

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

As metodologias de ensino e avaliação foram elaboradas e implementadas tendo em conta a especificidade dos modelos lineares, o grau de desenvolvimento intelectual e os conhecimentos de base dos alunos.

Exemplo de evidência da coerência:

Objetivos - "Pretende-se que os alunos, face a um conjunto de dados, saibam: (1) construir vários modelos lineares e selecionar o adequado; (2) verificar se os pressupostos para aplicar os modelos são cumpridos; (3) analisar e interpretar os resultados obtidos;" vs Metodologias - "Os vários temas são abordados com a introdução, sempre que possível, de casos reais".

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

The teaching and assessment methodologies have been thought and implemented considering the specificity of the scientific topics, the degree of intellectual development and the level of basic knowledge of the students.

Example of evidence of coherence: Objectives - "It is intended that students, with a data set, will know: (1) build several linear models and select the appropriate one; (2) verify that the assumptions for applying the models are met; (3) analyze and interpret the results obtained;" vs Methodologies - "Various topics are covered, where possible, from case study examples."

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1 - Draper, N. R. and H. Smith (2014). Applied Regression Analysis, 2 - Faraway, J. J. (2014). Linear models with R, Chapman & Hall/CRC (2nd edition). 3 - Lindman, H. R. (2012). Analysis of Variance in Experimental Design, Springer New York. 4 - Montgomery, D. C., et al. (2015). Introduction to Linear Regression Analysis, Wiley. 5 - Sen, A. K. and M. S. Srivastava (1990). Regression analysis: theory, methods and applications, Springer-Verlag.

9.5. Fichas curriculares de docente
