

ACEF/2122/1001461 — 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/1516/1001461

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar com condições

1.3. Data da decisão.

2017-10-12

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._ACEF-3EF-seccção1, nº2.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.

Ver informação incluída no nº 2 (ficheiro anexo). Não houve alterações adicionais, da iniciativa da FCUL, para além das referidas.

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

See pdf file attached to #2. There were no changes beyond those identified in the pdf file.

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.

Ver informação incluída no nº 2 (ficheiro pdf). Não houve alterações adicionais, da iniciativa da FCUL, para além das referidas.

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

See pdf file attached in #2. No more changes were identified or implemented.

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.

Em 2018, a FCUL decidiu transferir as instalações do Lab. de Óptica e Lasers - ainda no Lumiar, campus do ex- INETI, para o Campo Grande. Cerca de 400 m2 no piso 1 do C8 foram completamente reformulados, e dedicados exclusivamente a esta infra-estrutura. Apesar da redução de um factor 3 em área, conseguiu-se constituir um laboratório condigno e eficiente, e não perder funcionalidades excessivamente relevantes ou que não possam ser implementadas de outra forma.

Perderam-se estabilidade mecânica e várias mesas ópticas de grandes dimensões que não puderam ser extraídas e transportadas. No futuro, certas experiências terão de ser dotadas de dispositivos adicionais para compensação das

vibrações.

O saldo é positivo, o acesso aos laboratórios é mais fácil, a equipa de óptica e lasers está co-localizada e os alunos de 2º e 3º ciclos acorrem enfim para este domínio experimental. Houve impacto significativo na actividade académica e de I&D entre Outubro de 2018 e Março de 2019.

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

In 2018, FCUL decided to transfer the facilities of Lab. Of Optics, Lasers and Systems still in Lumiar, former INETI campus, to Campo Grande. About 400 m² on the 1st floor of the C8 have been completely reformulated, and dedicated exclusively to this infrastructure. Despite the reduction of a factor 3 in area, it was possible to establish a decent and efficient laboratory, and not lose too many relevant functionalities or that cannot be implemented in any other way.

Mechanical stability and several large optical tables that could not be extracted and transported were lost. In the future, some experiments will have to be equipped with additional vibration compensation devices.

The balance is positive, access to the laboratories is easier, the optics and lasers team is at last co-located and 2nd and 3rd cycle students finally became interested in this experimental domain. Nevertheless, there was a significant impact on academic and R&D activity between October 2018 and March 2019.

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

Não

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

NA

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

NA

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 de uniformizar a gestão académica e administrativa dos seus cursos, a FCUL adotou em 2016/17 a plataforma FenixEdu. Assim, os docentes passaram a dispor de 2 plataformas (FenixEdu e Moodle) para contactos e disponibilização de conteúdos aos alunos.

Em termos de estruturas de apoio aos processos de ensino há a referir a renovação da Biblioteca Central, o novo espaço estudante no edifício C1 e o novo espaço da ULisboa no antigo Caleidoscópio no Jardim do Campo Grande (sala de estudo, área de exposições e anfiteatro). Houve também um reforço da rede wireless em todo o Campus.

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

As a result of the decision by the University of Lisbon to standardize the academic and administrative management of its courses, in 2016/17 FCUL adopted the FenixEdu platform. Thus, teachers now have 2 platforms (FenixEdu and Moodle) for contacts and content availability to students.

In terms of support structures for teaching processes, mention should be made of the renovation of the Central Library, the new student space in building C1 and the new ULisboa space in the old Caleidoscópio in Jardim do Campo Grande (study room, exhibition area and amphitheater). There was also a reinforcement of the wireless network throughout the Campus.

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.

NA

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

NA

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.

Engenharia Física

1.3. Study programme.

PhD Physical Engineering

1.4. Grau.

Doutor

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

[1.5_3EF - DR - 2018.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Engenharias e Tecnologias Físicas

1.6. Main scientific area of the study programme.

Engineering and Physical Technologies

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

441

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

240

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):

4 anos

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):

4 years

1.10. Número máximo de admissões.

20

1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.

20. Não se afigura realista alterar o número anterior. A procura está essencialmente ligada à abertura do concurso de bolsas pela FCT

1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.

20. We have no reason to change the current maximum number of admissions. The demand is essentially driven by FCT grants availability.

1.11. Condições específicas de ingresso.

São admitidos como candidatos à inscrição:

- a) Os titulares de grau de mestre ou equivalente legal nas áreas de Engenharia Física, Física Tecnológica, Física ou áreas afins;*
- b) A título excepcional, os titulares de grau de licenciado ou equivalente legal, detentores de um currículo escolar ou científico ou profissional especialmente relevante que seja reconhecido como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos pelo órgão legal e estatutariamente competente.*
- c) Os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos pelo órgão científico legal e estatutariamente competente da instituição de ensino superior onde pretendem ser admitidos.*

1.11. Specific entry requirements.

Requirements for admission:

- a) holders of master's degree or equivalent in the areas of Physical Engineering, Technological Physics, Physics or a related field;*
- b) exceptionally, the Bachelor's degree holders or equivalent in the areas specified above or related fields, holders of a relevant academic or scientific or professional curriculum recognized as attesting the capacity to accomplish this cycle of studies by the Scientific Council of the Faculty of Science, University of Lisbon.*
- c) Holders of a relevant professional, academic or scientific curriculum vitae which, upon examination by the Scientific Council of FCUL, may certify the candidate's ability to follow the study programme.*

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:

As UC's do Curso de Formação Avançada (CFA) são ministradas nas instalações da FCUL: no Campo Grande ou na Tapada da Ajuda (IA).

Em casos muito específicos e devidamente enquadrados nos objectivos e necessidades da tese, e/ou dos projectos que a financiem, poderão vir a ser objecto de pedido de creditação actividades de formação relevantes (de duração e conteúdo de nível adequado) - tais como estágios, participação em conferências, escolas de verão, etc - realizadas em organizações internacionais, em instituições de I&D com tradição histórica de cooperação ou em institutos científicos com protocolos de cooperação específicos com a FCUL.

A actividade de I&D nos anos 2, 3 e 4 é realizada nas unidades de I&D da FCUL associadas ao ciclo de estudos, ou em entidades com quem a FCUL tenha celebrado protocolos que incluam acolhimento de actividades de doutoramento, ou em laboratórios de I&D internacionais, após protocolo.

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

[1.14. _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.

The Regulamento de Creditação e Integração Curricular de Experiências Profissionais e Formações Académicas da Universidade de Lisboa was loaded in field 1.14

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):

Ramo do conhecimento: Engenharia Física

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

Branch: Physical Engineering

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

2.2. Estrutura Curricular -

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym /	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharias e Tecnologias Físicas / Physical Engineering and Technologies	ETFIS	213	0	ECTS Optativos: 0-24
Ciências Empresariais, da Gestão e da Organização / Business Administration, Management and Organization Sciences	CEGO	0	3	ECTS Optativos: 3-9
Outra /Other	OUT	0	0	ECTS Optativos: 0-24
(3 Items)		213	3	

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.

Em cerca de metade do 1º ano, as UC's opcionais são escolhidas e conduzidas em função do percurso anterior do estudante, tendo em conta não só as necessidades da sua temática de tese mas também a necessidade de consolidar ou fazer evoluir a sua cultura científica na área de doutoramento. Existe, de modo geral, um acompanhamento muito directo dos estudantes, quase sempre em regime tutorial, o que não exclui sessões presenciais semanais, leituras orientadas, análise de situações concretas e actividades laboratoriais.

No tempo remanescente, trata-se de trabalhar sobre a temática da tese:

- no 1º ano, demonstrando compreender os objectivos do tema, verificando a sua viabilidade, fazendo o levantamento do estado-da-arte, planeando as necessidades experimentais e praticando apresentações públicas.

- nos outros anos, realizando a actividade de I&D necessária para atingir os objectivos, numa situação de formação em exercício, sob supervisão próxima, e com avaliação anual do progresso.

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.

In about half of the 1st year, the optional CUs are chosen and conducted according to the student's previous path, taking into account not only the needs of their thesis theme but also the need to consolidate or evolve their scientific culture in the scientific area of the thesis. There is, in general, a very direct monitoring of students, almost always on a tutorial basis, which does not exclude weekly face-to-face sessions, guided readings, analysis of specific situations

and laboratory activities.

In the remaining time, the student develops R&D activities to tackle his research problem:

- in the 1st year, by demonstrating that he understands the theme's objectives, verifying its viability, surveying the state-of-the-art, planning experimental needs and practicing public presentations.*
- in the remaining years, carrying out the R&D activity necessary to achieve the objectives, in an on-the-job training situation, under close supervision, and with annual assessment of progress.*

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

Os estudantes são acompanhados de perto pelo supervisor (às vezes com intervenção de um co-supervisor) e anualmente pelo coordenador do 3º ciclo. As sessões de avaliação anual, são relativamente formais (embora sem classificação) e traduzem-se num diálogo que permite verificar eventuais desajustes entre as efectivas capacidades dos estudantes e a ambição dos objectivos. Cabe ao coordenador, em tais casos, fazer as recomendações adequadas para corrigir eventuais desequilíbrios.

Por outro lado, a FCUL está a formar jovens investigadores, que devem ser capazes de traduzir eventuais dificuldades ou objectivos irrealistas perante os seus orientadores ou coordenação.

Este acompanhamento tem funcionado bem em doutorandos co-localizados, mas, objectivamente, é difícil de garantir em estudantes que também trabalham noutra instituição (mesmo que na mesma temática geral).

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

Students are closely monitored by the supervisor (sometimes with the intervention of a co-supervisor) and annually by the coordinator of the 3rd cycle. The annual assessment sessions are relatively formal (although without classification) and are translated into a dialogue that allows for the verification of possible mismatches between the students' effective abilities and the ambition of the objectives. It is up to the coordinator, in such cases, to make the appropriate recommendations to correct any imbalances.

On the other hand, FCUL is training young researchers, who must be able to translate any difficulties or unrealistic goals in front of their supervisors or coordination.

This follow-up has worked well for co-located PhD students, but, objectively, it is difficult to guarantee for students who also work at another institution (even if in the same general theme).

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

Cabe à coordenação, na aproximação ao momento da avaliação anual verificar se o planeamento previsto na avaliação anterior foi razoavelmente executado e entender a razão dos desvios.

Constitui uma preocupação permanente da coordenação - sobretudo nos casos em que os projectos de doutoramento se inscrevem directamente em projectos de I&D dependentes de diversas contingências (dependências de parceiros, irregularidades de financiamento, etc) - avaliar se as contingências negativas se podem remover antecipadamente ou se existem processos credíveis de mitigação.

A experiência mostra que o coordenador e o avaliador independente (cada estudante tem uma Comissão de Acompanhamento constituída pelo supervisor, coordenador do doutoramento e por um avaliador externo independente) são eficazes em balizar eventuais exageros do supervisor ou em garantir que certas componentes da tese sejam tornadas menos dependentes das contingências dos projectos formais e respectivos consórcios.

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

It is up to the coordination, with the annual assessment approaching, to verify whether the planning provided for in the previous assessment was reasonably executed and to understand the reason for the deviations.

It is a permanent concern of the coordination - especially in cases where doctoral projects are directly inscribed in R&D projects dependent on various contingencies (partner dependencies, funding irregularities, etc.) - to assess whether negative contingencies can be removed in advance or if there are credible mitigation processes.

Experience shows that the coordinator and the independent evaluator (each student has a Steering Committee consisting of the supervisor, the doctoral coordinator and an independent external evaluator) are effective in marking out eventual exaggerations by the supervisor or in ensuring that certain components of the thesis are made less dependent on the contingencies of formal projects and their respective agreements.

2.4. Observações

2.4 Observações.

Do ponto de vista formativo, o 3º ciclo apresenta requisitos diferenciados e que não se podem resumir ao que é avaliado habitualmente no 1º e 2º ciclo. Apresentam-se, em seguida, as principais iniciativas formativas da FCUL para

o 3º ciclo em geral, que vão para além do que é o programa do ciclo de estudos.

A FCUL tem o “PhD Support Programme” que se destina não só a integrar os alunos de doutoramento ao nível da FCUL, como a proporcionar formação adicional, facultativa, em competências sociais. Tem diversos eixos de ação formativa:

- “Career Strategy Programme” orientado para a gestão de carreira;
- “PhD Countdown Programme” orientado para ajudar os alunos a ultrapassar as dificuldades nas fases finais dos seus doutoramentos;
- “ScienceIN2Business” oferecendo um conjunto de cinco workshops destinados a aprofundar conhecimentos e ganhar competências na área do empreendedorismo;
- “Personalised Support” proporcionando apoio individual especializado através do Gabinete de Apoio Psicopedagógico (GAPSi);
- “Soft Skills Programme” oferecendo um conjunto de módulos mensais independentes, direcionado preferencialmente para os estudantes em início de doutoramento, que inclui temas como “Ethics in Science”, “Bioethics”, “Scientific writing” e “Science communication”.

Existe ainda uma oferta diversificada de palestras em competências transversais, proporcionada pelo GAPsi.

Mais informação sobre estas iniciativas pode ser obtida em <https://ciencias.ulisboa.pt/pt/phd-support-programme>.

No caso particular deste 3º ciclo, este programa contempla vertentes importantes em termos de soft skills e de sensibilização em empreendedorismo e mecanismos formais e informais dos processos de inovação, transferência de tecnologia, etc. Na avaliação anterior, estes domínios foram identificados como não dependentes do coordenador, nem sequer do departamento de física, pois deveriam ser implementados ao nível transversal da Faculdade.

Os anos de pandemia dificultaram a eficácia destas ações, que se iniciaram em 2015 e que nos primeiros anos foram muito bem acolhidas pelos doutorandos da FCUL.

2.4 Observations.

From the formation point of view, a doctoral degree has differentiated requirements, which can not be limited to what is usually evaluated in the 1st and 2nd study cycles. Consequently, this document describes next FCUL’s main formative initiatives specifically oriented for the 3rd cycles in general. They go beyond the study cycle programme.

FCUL has the PhD Support Programme, which is focused not only in integrating doctoral students at the level of FCUL, but also to provide additional optional formation in social competences. It has a variety of formative directions:

- Career Strategy Programme oriented to career management;
- PhD Countdown Programme oriented to help students overcome hurdles in the final stages of their PhDs;
- ScienceIN2Business comprising a set of five workshops aimed at deepening knowledge and gaining skills in entrepreneurship;
- Personalised Support providing individual oriented specialised interventions by the Specialized individual support through the Psychological and Educational Support Office (GAPsi);
- Soft Skills Programme comprising a set of independent monthly modules oriented to students at the beginning of their doctoral studies. It including themes as Ethics in Science, Bioethics, Scientific writing and Science communication.

There is also a diversified offer of lectures on personal and social skills provided by GAPsi.

More information on these initiatives can be obtained in <https://ciencias.ulisboa.pt/en/phd-support-programme>.

In the particular case of this 3rd cycle, this program includes important aspects in terms of soft skills and awareness in entrepreneurship and formal and informal mechanisms for innovation processes, technology transfer, etc. In the previous assessment of this study cycle, these domains were identified as not dependent on the coordinator, not even on the physics department initiatives, as they should be implemented across the Faculty.

The years of pandemic hampered the effectiveness of these actions, which began in 2015 and which in the first years were very well received by FCUL doctoral students.

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.

José Manuel Nunes Vicente Rebordão

PhD - 1983

Agregação - 1992

Investigador Coordenador (Estatuto da Carreira de Investigação Científica), em regime de tempo integral

Investigador Integrado no Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço**Observação sobre as fichas dos docentes:**

- Para além dos docentes que lecionam alguma UC do ciclo de estudos, foram também incluídos atuais ou potenciais orientadores;

- Apenas foram consideradas as UC ativas em 2021/22, à data da submissão do guião

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
José Manuel de Nunes Vicente e Rebordão	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Física Óptica	100	Ficha submetida
Agostinho da Silva Gomes	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Física	0	Ficha submetida
André Maria da Silva Dias Moitinho de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Astrofísica e partículas	100	Ficha submetida
Guiomar Gaspar de Andrade Evans	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física, Especialidade Electrónica e Instrumentação	100	Ficha submetida
António Joaquim Rosa Amorim Barbosa	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Física Nuclear	100	Ficha submetida
Manuel Adler Sanchez de Abreu	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Física	100	Ficha submetida
Mário Manuel Silveira Rodrigues	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física da Matéria Condensada	100	Ficha submetida
Nuno Miguel Pinto Lobo Matela	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Biofísica e Engenharia Biomédica	100	Ficha submetida
Ana Cláudia Lourenço Santana Marques	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Doutoramento em Física	75	Ficha submetida
João Miguel Pinto Coelho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Física	100	Ficha submetida
Daniel Galaviz Redondo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física Nuclear	100	Ficha submetida
Paulo Romeu Seabra Gordo	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia Física	16	Ficha submetida
José Maria Longras Figueiredo	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Dinis de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Biomédica - Genie Biologique et Médicale	100	Ficha submetida
João Nuno Ramalho Gonçalves Pires	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Física	0	Ficha submetida
João Carlos de Brito Dinis	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
José António Soares Augusto	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Alexandre Pereira Cabral	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Jorge Miguel de Brito Almeida Sampaio	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Física	0	Ficha submetida
Brigida da Costa Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física Médica das Radiações	100	Ficha submetida
Luis Filipe dos Santos Garcia Peralta	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Física de Partículas	100	Ficha submetida
Patricia Ferreira Neves Faisca	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
				1791	

<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.

22

3.4.1.2. Número total de ETI.

17.91

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:	17	94.919039642658

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):	17.91	100

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	17.16	95.812395309883	17.91
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	17.91

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 de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	16.16	90.228922389726	17.91
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	17.91

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.

Assim, consideram-se afetos a este ciclo de estudos (8+3) funcionários em regime de tempo integral, parcialmente dedicados ao mesmo: 8 funcionários nas Unidades de Serviços da FCUL (Direção Académica, Área de Mobilidade e Apoio ao Aluno e Direção de Serviços Informáticos) e 3 funcionários técnicos do Departamento de Física, com funções de apoio técnico na gestão dos laboratórios de óptica (para I&D e ensino), no projecto mecânico e no projecto electrónico.

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 (8+3) full-time employees, partially dedicated to the study cycle: 8 in FCUL Service Units (Direção Académica, Área de Mobilidade e Apoio ao Aluno e Direção de Serviços Informáticos) and 3 technicians from de Physics Department (optics lab management, electronic design and mechanical design).

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

Funcionários das Unidades de Serviço:

12º ano - 1

Licenciatura - 6

Mestrado - 1

Funcionários do Departamento de Física:

12º ano - 1

Licenciatura - 2

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

Service Units:

High School (12th year) - 1

1st cycle - 6

2nd cycle - 1

Physics Department:

High School (12th year) - 1

1st cycle - 2

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.

12

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	75
Feminino / Female	25

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
Doutoramento	12
	12

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	20	20	20
N.º de candidatos / No. of candidates	1	2	3
N.º de colocados / No. of accepted candidates	1	2	3
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	1	2	3
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

Os estudantes que iniciam e o 3EF têm várias origens:

- Em 2020 e 2021, 4 obtiveram o seu mestrado integrado em Engenharia Física e em Engenharia Biomédica em 2019 ou 2020 e quiseram prosseguir para doutoramento em Engenharia Física por se quererem dedicar a desenvolvimento de instrumentação aeroespacial ou no domínio das radiações.

- Em 2018-2020, beneficiou-se de um projecto EU que contemplava bolsas de doutoramento. 2 doutorandos (um dos quais internacional) entraram neste contexto no domínio dos circuitos fotónicos.

- Também em 2020, recebemos uma candidata da UBI que pretendia aplicações no domínio aeronáutica/aeroespacial e que se articulou com projectos aeroespaciais em curso numa das unidades de I&D.

Nos últimos anos, e numa perspectiva de bolsas disponíveis e/ou oportunidades de bolsa, assistimos a:

- Conclusão do programa doutoral DAEPHYS (programa inter-universitário entre Lisboa, Coimbra e Aveiro). A sua conclusão teve impacto negativo no 3EF.

- Em 2021 houve maior facilidade no acesso a bolsas da FCT, comparativamente com anos anteriores.

- O isolamento das pessoas a partir de março de 2020 e até quase setembro de 2021, teve impacto negativo na procura, nos contactos com entidades empresariais, etc.

RELATIVAMENTE À TABELA DE PROCURA DO CICLO DE ESTUDO (secção 5.1.2):

Foi inserido "0" nas duas últimas linhas relativas às médias dos colocados, pois este indicador não é utilizado nem nos doutoramentos (nem, aliás, nos mestrados).

RELATIVAMENTE AO NÚMERO DE ESTUDANTES QUE ENTRARAM AO LONGO DO TEMPO E QUE AINDA NÃO SE DOUTORARAM:

2012 - 1 (desistiu)

2014 - 1 (fase final de escrita)

2015 - 1 (defesa em 2022)

2016 - 2 (a) defesa em 2022; b) estudante-trabalhador no IPQ)

2018 - 1

2019 - 1

2020 - 2

2021 - 3

5.3. Eventual additional information characterising the students.

Beginners and 3EF students come from a variety of backgrounds:

- In 2020 and 2021, 4 obtained their integrated Masters in Physical Engineering and Biomedical Engineering in 2019 or 2020 and wanted to pursue a PhD in Physical Engineering because they wanted to dedicate themselves to the development of aerospace instrumentation or in the field of radiation.

- In 2018-2020, the doctoral program 3EF benefited from an EU project that included doctoral scholarships. 2 PhD students (one international) entered the field of photonic circuits in this context.

- Also in 2020, we received a candidate from UBI who wanted to develop applications in the aeronautical/aerospace domain and who joined an aerospace project in progress at one of the R&D units.

In recent years, and from a perspective of available scholarships or scholarship opportunities, we have witnessed:

- *Conclusion of the doctoral program DAEPHYS (inter-university program between Lisbon, Coimbra and Aveiro). Its completion had a negative impact on 3EF.*

- *In 2021 there was easier access to FCT scholarships, compared to previous years.*

- *The isolation of people from March 2020 until almost September 2021, had a negative impact on demand, contacts with business entities, etc.*

IN RELATION TO THE DEMAND TABLE IN SECTION 5.1.2:

"0" was inserted in the last two lines relating to the averages of those placed, as this indicator is not used neither in doctoral programs (nor, indeed, in masters).

REGARDING THE NUMBER OF STUDENTS WHO HAVE ENTERED OVER TIME AND WHO HAVE NOT YET DOCTORATE:

2012 - 1 (gave up)

2014 - 1 (final writing phase)

2015 - 1 (defense in 2022)

2016 - 2 (a) defense in 2022; b) student-worker at IPQ)

2018 - 1

2019 - 1

2020 - 2

2021 - 3

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	1	2	1
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	1	0	1
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	1	0
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	1	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

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

2021

O espectrómetro imagem METIS para o ELT do ESO (Distinção)

2020

Desenvolvimento de um microscópio de força atómica (Distinção e Louvor)

Aquisição e processamento de dados por instrumentação para aerossóis (Distinção)

2019

Estudo experimental e numérico de membranas de zeólito MFI-ZSM-5 para separação e recuperação de trítio em reatores de fusão nuclear (Distinção e Louvor)

Desde a acreditação deste ciclo de estudos em 2010, e só depois de 2015, já se doutoraram 7 estudantes em Engenharia Física.

Para comparação e contexto, no Departamento de Física da FCUL, doutoraram-se:

Em Física - 36 estudantes desde 2008

Em Astronomia e Astrofísica - 12 estudantes desde 2008

Em Eng^a Biomédica e Biofísica - 19 estudantes desde 2008

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).

2021

The METIS Imaging Spectrometer for ESO Extremely Large Telescope (Distinction)

2020

Development of Force Feedback Microscope (Distinction and Praise)

Aerosol Instrumentation Data Acquisition and Processing (Distinction)

2019

Experimental and numerical study on MFI-ZSM-5 zeolite membranes for tritium separation and recovery in nuclear fusion reactors (Distinction and Praise)

Since the accreditation of this study cycle in 2010, and only after 2015, 7 students have graduated in Engineering Physics

For comparison and context, at the Department of Physics at FCUL, they received their PhDs:

In Physics - 36 students since 2008

In Astronomy and Astrophysics - 12 students since 2008

In Biomedical and Biophysical Engineering - 19 students since 2008

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

NA

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

NA

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).

Dos 7 doutorados em Engenharia Física até à data, todos estão EMPREGADOS em instituições:

Empresas nacionais - 1

Empresas EU - 2

I&D nacional - 2

I&D internacional - 2

Estes dados são do conhecimento do coordenador, não existem em nenhum sistema público de informação.

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).

Of the 7 PhDs in Physical Engineering to date, all are EMPLOYED in institutions:

National companies - 1

EU Companies - 2

National R&D - 2

International R&D - 2

These data are known to the coordinator, they do not exist in any public information system.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Nalguns casos, os graduados mantiveram-se com as instituições que lhe pagaram a bolsa ou com quem já tinham relações de bolsa / emprego.

Noutros casos, os projectos de doutoramento estavam integrados em projectos ou iniciativas europeias, e a rede de contactos nos consórcios facilitou a identificação de ofertas de emprego, face à valia do trabalho realizado.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

In some cases, graduates stayed with institutions that paid them the grant or who already had a grant/employment relationship.

In other cases, doctoral projects were integrated into European projects or initiatives, and the network of contacts in the consortia facilitated the identification of job offers, given the value of the work carried out.

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
Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço	Excelente	Faculdade de Ciências, ULisboa	4	http://www.iastro.pt/
LIP - Laboratório de Instrumentação e Partículas - pólo de Ciências	Excelente	LIP - Laboratório de Instrumentação e Partículas (Laboratório Associado; a FCUL é um dos associados desta instituição)	6	https://ciencias.ulisboa.pt/pt/lip-laborat%C3%B3rio-de-instrumenta%C3%A7%C3%A3o-e-f%C3%ADsica-experimental-de-part%C3%ADculas https://www.lip.pt
CENTRA - Centro de Astrofísica e Gravitação - pólo de Ciências	Excelente	Faculdade de Ciências, ULisboa	4	https://ciencias.ulisboa.pt/pt/centra-ci%C3%A2ncias-centro-de-astrof%C3%ADsica-e-gravita%C3%A7%C3%A3o https://centra.tecnico.ulisboa.pt/
BioISI - Instituto de Biosistemas e Ciências Integrativas - grupo BioPhysNano	Bom	Faculdade de Ciências, ULisboa	2	https://ciencias.ulisboa.pt/pt/bioisi-instituto-de-biosistemas-e-ci%C3%A2ncias-integrativas http://bioisi.pt/ http://bioisi.pt/biophysnano/
IBEB - Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica	Muito Bom	Faculdade de Ciências, ULisboa	4	https://ibeb.ciencias.ulisboa.pt/pt/ https://ciencias.ulisboa.pt/pt/ibeb-instituto-de-biof%C3%ADsica-e-engenharia-biom%C3%A9dica

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.

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/19d304c5-4d73-b904-2ad7-61717b95a103>

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

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/19d304c5-4d73-b904-2ad7-61717b95a103>

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.

Alguns dos temas de tese possuem de facto uma perspectiva de valorização económica ou foram inspirados por projectos conjuntos com envolvimento significativo de empresas.

Exemplos:

GESTÃO DE DADOS EM SISTEMAS DE INSTRUMENTOS - Este know-how pode ser rentabilizado numa área de nicho de relevância para instalações científicas e industriais complexas.

MÓDULOS FOTÓNICOS PARA SISTEMAS DE METROLOGIA - Sistemas laser com estabilidade controlada e dimensões reduzidas.

ESPAÇO: Componentes fotónicos para sistemas LIDAR para navegação de satélites

INSTRUMENTAÇÃO PARA NANO-TECNOLOGIAS - Variantes de microscópio de força atómica de baixo custo e potencial de customização.

EMPRESAS: Efacec, Thales-Alenia, EDISOFT, Synopsis Planet

Informação complementar na secção 6.2.5.

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.

Some of the PhD subjects do have an economic impact or have been inspired by projects with relevant leadership or participation of companies:

DATA MANAGEMENT FOR INSTRUMENTATION SYSTEMS - This know-how can be used in a niche area for complex scientific and industrial facilities.

SERVICES OF DIMENSIONAL MONITORING - dimensional monitoring services in the field of large infrastructures.

PHOTONIC MODULES FOR METROLOGY SYSTEMS - Laser systems with controlled stability, and small size.

SPACE: Photonic subsystems for LIDAR systems for satellite navigation

INSTRUMENTS FOR NANO-TECHNOLOGY - atomic force microscope variants for low cost and potential customization.

COMPANIES: Efacec, Thales-Alenia, EDISOFT, Synopsis Planet

Complementary information in section 6.2.5.

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

Alguns dos temas de doutoramento em curso ou completados nos últimos 5 anos tiveram a sua génese em projectos nacionais e internacionais concretos:

INTERNACIONAIS:

CERN - "ATLAS Cooperation" (vários), "CLOUD Cooperation".

ESA - "High accuracy absolute long distance metrology", "Estabilização de lasers de semicondutores de modos bloqueados para metrologia de distância no espaço", "Frequency Shift Interferometry Metrology", "Microchip Q-Switch Lasers", "LIDAR systems for Near-Earth Object observation".

ESRF - "FFM - Force Feedback Microscopes".

NATO - "SAFEPORT, Technologies for safe harbours".

UE - "TeraApps - Doctoral Training Network in THz Technology for imaging, radar and communication applications (<https://cordis.europa.eu/project/id/765426>)"

OUTRAS PARCERIAIS:

*PT - Escola Naval da Marinha, EDISOFT, EFACEC., Synopsis Planet, IPQ
Karlsruhe Inst. of Technology (G), Military University of Warsaw (P)*

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

Some of the PhD subjects under development or completed in the last 5 years have been inspired by outcomes of national or international projects:

INTERNATIONAL:

CERN - "ATLAS Cooperation" (several), "CLOUD Cooperation".

ESA - "High accuracy absolute long distance metrology", "Mode-locked semiconductor lasers stabilization for space distances metrology", "Frequency Shift Interferometry Metrology", "Microchip Q-Switch Lasers", "LIDAR systems for Near-Earth Object observation"

ESRF - "FFM - Force Feedback Microscopes".

NATO - "SAFEPORT, Technologies for safe harbours".

UE - "TeraApps - Doctoral Training Network in THz Technology for imaging, radar and communication applications (<https://cordis.europa.eu/project/id/765426>)"

"

OTHER PARTNERSHIPS:

*PT - Escola Naval da Marinha, EDISOFT, EFACEC, Synopsis Planet, IPQ
Karlsruhe Inst. of Technology (G), Military University of Warsaw (P).
UE - Institutes of the TeraApps consortium*

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	12
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	12
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0

Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	0

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

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

Dois das teses em curso estão integradas, através do H2020, em TeraApps - Doctoral Training Network in Terahertz Technologies for Imaging, Radar and Communication Applications.

Para informação complementar, ver <https://cordis.europa.eu/project/id/765426>

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

Two of the current thesis are integrated in H2020 TeraApps - Doctoral Training Network in Terahertz Technologies for Imaging, Radar and Communication Applications.

For complementary information, see <https://cordis.europa.eu/project/id/765426>

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Para efeitos dos dados de graduação, na tabela da secção 6.1.1 (Eficiência Formativa) utilizaram-se os anos civis de 2021, 2020 e 2019.

Considerou-se que o número de anos nominal para doutoramento seria N=4, embora a experiência revele que esta duração tem sido difícil de atingir.

Para contexto, indica-se o tempo necessário à obtenção do grau de todos os doutorados em EF desde a acreditação deste ciclo de estudos em 2010:

4 anos - 2

5 anos - 3

6 anos - 2

6.4. Eventual additional information on results.

For the purposes of graduation data, in the table in section 6.1.1 (Formative Efficiency) the calendar years 2021, 2020 and 2019 were used.

It was considered that the number of nominal years for a doctorate would be N=4, although experience shows that this duration has been difficult to achieve.

For context, the time required to obtain the degree of all PhDs in Engineering Physics since the accreditation of this study cycle in 2010 is indicated:

4 years - 2

5 years - 3

6 years - 2

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

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

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

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

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

Não

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

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

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

[7.1.2._Relatório do 3EF \(2020-2021\)-compressed.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

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

Na FCUL, os 3º ciclos são da responsabilidade do coordenador, existindo forte intervenção das unidades de investigação, que disponibilizam espaços e laboratórios.

Não existe, à data, sistema de inquéritos aos doutorandos, nem durante o curso de doutoramento (1º ano) nem nos demais. O reduzido número de alunos (face aos 1º e 2º ciclos) e o facto de cada estudante ter um percurso relativamente individualizado, tem atrasado a análise do acompanhamento do sistema de 3º ciclos da FCUL no âmbito da Garantia de Qualidade.

Existem todavia mecanismos de alerta (válidos para todos os doutoramentos do Departamento de Física):

- *A defesa do projecto de investigação no final do curso de doutoramento;*
- *A avaliação anual de cada doutorando perante a Comissão de Acompanhamento constituída pelo Coordenador do ciclo de estudos, pelo orientador e por investigador externo totalmente estranho à orientação. Esta Comissão avalia anualmente o trabalho feito, compara com o planeamento anterior e faz recomendações, sempre que identifica problemas reais ou indícios de problemas.*
- *As Jornadas de Doutoramento do Departamento de Física (anuais) - perturbadas desde o início da pandemia, mas que serão retomadas em Janeiro de 2022 - onde os estudantes, de todos os anos, têm de se expor e defender perante o departamento e unidades de I&D.*

Este sistema de acompanhamento tem sido suficiente e adequado para a grande parte dos casos. As exceções podem situar-se em cinco níveis:

- *Doutorandos que têm emprego e que procuram conciliar as duas actividades - faz-se notar que os temas são acordados com os empregadores e encaixam-se no âmbito da instituição.*
- *Casos em que a tese se formata excessivamente num projecto de I&D com contrato e financiamento externo, quase sempre com interdependências ou eventuais irregularidades de recepção do financiamento.*
- *Casos (quase sempre associados ao ponto anterior) em que estão previstas estadias mais ou menos longas noutras instituições do projecto, que podem levar a que os doutorandos "confundam" os níveis da tese e do projecto.*
- *Casos de doutorandos internacionais com cultura e gestão de expectativas completamente distintas das dos seus pares portugueses (pode acontecer com estudantes não europeus).*
- *Dificuldades de escrita, muitas vezes associadas a uma tentativa de "perfeccionismo" que faz ignorar o tempo decorrido.*

Tem sido possível, com a experiência acumulada e com bom senso, prever ou mitigar alguns destes factores, de forma a não penalizar os estudantes e não criar marcas difíceis de ultrapassar.

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.

At FCUL, the 3rd cycles are the responsibility of the coordinator, with strong intervention from the research units, which provide spaces and laboratories.

There is, to date, no system of surveys for doctoral students, neither during the doctoral course (1st year) nor in the others. The reduced number of students (compared to the 1st and 2nd cycles) and the fact that each student has a relatively individual path, has delayed the analysis of the follow-up of FCUL's 3rd cycle system in the scope of Quality Assurance.

There are, however, alert mechanisms (valid for all PhDs in the Department of Physics):

- *The defense of the research project at the end of the doctoral course;*
- *The annual assessment of each doctoral candidate before the Monitoring Committee constituted by the Coordinator of the study cycle, the supervisor and an external researcher totally outside the supervision. This Committee annually assesses the work done, compares it with previous planning and makes recommendations whenever it identifies real problems or signs of problems.*
- *The Physics Department's Ph.D. Days (annual) - disturbed since the beginning of the pandemic, but which will resume*

in January 2022 - where students, of all years, have to expose and defend themselves before the department and units of R&D.

This follow-up system has been sufficient and adequate for most cases. Exceptions can be located on five levels:

- Doctoral students who have jobs and who seek to reconcile the two activities - it should be noted that the topics are agreed with employers and fall within the scope of the institution.*
- Cases in which the thesis is excessively formatted in an R&D project with a contract and external funding, almost always with interdependencies or possible irregularities in receiving funding.*
- Cases (almost always associated with the previous point) in which more or less long stays are foreseen in other institutions of the project, which can lead to doctoral students "confusing" the levels of the thesis and the project.*
- Cases of international doctoral students with culture and management expectations that are completely different from those of their Portuguese peers (this can happen with non-European students).*
- Writing difficulties, often associated with an attempt at "perfectionism" that makes us ignore the elapsed time.*

It has been possible, with the accumulated experience and with common sense, to predict or mitigate some of these factors, so as not to penalize students and not create marks that are difficult to overcome.

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.

Em termos gerais, para a FCUL e todos os seus ciclos de estudo, pode-se afirmar que 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.

In general terms, for FCUL and all its study cycles, it can be said that the Science Quality Assurance Council is chaired by the deputy director for Information, Quality and Technology, delegated by the director. The council is represented by professors, employees and students from different government and advisory bodies. The council is supported by the Area of Studies, Planning and Quality.

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

At the University level, the ULisboa Quality Assurance Council coordinates the implementation of quality assurance mechanisms in different schools, including Science.

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 e dos investigadores 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.

Os procedimentos e critérios de avaliação dos docentes da FCUL estão definidos em regulamento próprio que dita uma avaliação trienal de todas as atividades realizadas e da sua qualidade, incluindo por isso o resultado dos inquéritos pedagógicos.

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

Nos últimos dois anos (2019 e 2020), as ações de formação realizadas totalizaram cerca de 100 horas de formação.

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 procedures and criteria for the evaluation of FCUL teachers are defined in a specific regulation that dictates a three-year assessment of all activities carried out and their quality, including, therefore, the result of pedagogical surveys.

FCUL encourages participation in pedagogical training activities, available at <https://ciencias.ulisboa.pt/pt/formacao-docentes>.

In the last two years (2019 and 2020), the training actions carried out totaled around 100 hours of training.

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_1033_2019.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 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 brochures are also made available for the promotion of the institution and its study cycles at schools, national and international fairs, specialized events and companies.

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

NA

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

NA

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

8.1.1. Pontos fortes

1. *Doutoramento directamente apoiado em 5 unidades de I&D (3 das quais com a classificação de Excelente) em domínios de grande visibilidade, designadamente atraindo estudantes para desenvolvimento de instrumentação para sistemas astrofísicos e espaciais, nuclear e partículas, ou ainda aplicações biofísicas.*

2. *Reconhecida intervenção tecnológica e de engenharia em projectos de organizações internacionais - ESA, ESO, CERN, ESRF, NATO, ... – cujos programas geram temas e oportunidades em sistemas e tecnologias ambiciosas, e às vezes, permitem co-financiar bolsas. Adicionalmente, as unidades de I&D já começam a ser conotadas, internacionalmente, com instrumentos entregues e operacionais, o que potencia o número de convites, designadamente em missões e telescópios da ESA e do ESO.*

3. *Existência no Departamento de Física de domínios com número significativo de profissionais doutorados em Engenharia Física - no domínio das tecnologias e engenharia óptica, fotónica, opto-mecânica, metrologia e instrumentação - experientes na abordagem de problemas sob especificações externas, em contextos (tecnologias e sistemas) altamente competitivos, quer industriais, quer de organizações internacionais.*

4. *Transferência em 2019 dos laboratórios de óptica do ex-INETI para o Campo Grande e recuperação da sua funcionalidade, permitindo, enfim, o início de aulas laboratoriais de óptica e viabilizando a realização de teses de mestrado e de doutoramento em instrumentação de base óptica (o que já está a acontecer).*

8.1.1. Strengths

1. *PhD directly supported in 5 R&D units (3 of which rated Excellent) in highly visible domains, namely attracting students to develop instrumentation for astrophysical and space systems, nuclear and particles, or even biophysical applications.*

2. *Recognized technological and engineering intervention in projects of international organizations - ESA, ESO, CERN, ESRF, NATO, ... – whose programs generate themes and opportunities in ambitious systems and technologies, and sometimes allow for co-financing grants. Additionally, the R&D units are already beginning to be recognized internationally with delivered and operational instruments, which increases the number of invitations, namely in ESA and ESO missions and telescopes.*

3. *Existence in the Physics Department of areas with significant numbers of professionals and PhD's in Engineering Physics - particularly with regard to technology and optical engineering, photonics, opto-mechanics, metrology and instrumentation - experienced in addressing problems under external specifications in the context of industry or international organizations, which procure, competitively, the technology and systems they need.*

4. *Transfer in 2019 of the ex-INETI optics laboratories to Campo Grande and recovery of their functionality, allowing, finally, the start of laboratory optics classes and enabling the realization of master's and doctoral theses in optical-based instrumentation (which is already happening).*

8.1.2. Pontos fracos

1. *[IDENTIDADE] Dispersão dos docentes e estudantes envolvidos em EF por unidades de I&D distintas, às vezes com fronteiras mal definidas ou mesmo concorrentes, dificultando o desenvolvimento de uma estratégia para estabelecer infra-estruturas laboratoriais comuns ou para abordar em conjunto empresas e/ou instituições.*

2. *[TECNOLOGIA] Pela sua natureza, o desenvolvimento de tecnologia física (hardware) obriga a um alinhamento entre interesses científicos (orientadores, unidades de I&D, financiadores), contextos de acolhimento (projectos reais) e disponibilidade efectiva do financiamento (após avaliação de propostas). O timing de todos estes factores, nem sempre se compatibiliza com os interesses individuais dos candidatos. A alternativa - de encaixar um doutorando num projecto já existente, mas cujo calendário e financiamento não tenham sido desenhados para acolher investigação de doutoramento – pode conduzir a situações complexas, de que muitas vezes pode resultar um excesso de actividades de simulação (mais baratas) ou um derrapar da tese por força de inúmeras dependências do doutorando de outras instituições do consórcio, muito vezes impossíveis de gerir com sucesso, ou mesmo à necessidade de o doutorando realizar actividades (necessárias para o projecto) de consolidação de tecnologia com TRL muito mais elevado do que necessário para a investigação associada à tese, com impacto directo no doutorando e no calendário.*

3. *[PROMOÇÃO] Reduzida capacidade institucional e do Departamento de Física em divulgar com eficácia os seus programas de doutoramento, por força de uma rigidez excessiva da faculdade na gestão do seu sítio institucional na internet e de ausência de páginas dos departamentos.*

8.1.2. Weaknesses

1. *[IDENTITY] Dispersion of faculty and students involved in PE across different R&D units, sometimes with ill-defined or even competing borders, making it difficult to develop a strategy to establish common laboratory infrastructures or to jointly approach companies and/ or institutions.*
2. *[TECHNOLOGY] Due to its nature, the development of physical technology (hardware) requires an alignment between scientific interests (supervisors, R&D units, investors), host contexts (real projects) and effective availability of funding (after evaluation of proposals). The timing of all these factors is not always compatible with the candidates' individual interests. The alternative - to fit a doctoral student into an existing project, but whose calendar and funding have not been designed to host PhD research - can lead to complex situations, which can often result in an excess of (cheaper) simulation activities or a slippage of the thesis due to numerous dependencies of the doctoral student from other institutions of the consortium, which are very often impossible to manage successfully, or even the need to execute project consolidation activities with a TRL much higher than required for exploratory R&D work, with impact on students and calendar.*
3. *[PROMOTION] Reduced institutional success to ensure public awareness of FCUL (and Physics) PhD programs, FCUL being extremely non-flexible in the management of its internet site, while departmental internet pages do not exist.*

8.1.3. Oportunidades

1. *Os concursos de bolsa de doutoramento da FCT parecem ter-se estabilizado em termos de regularidade na abertura e número de bolsas disponibilizadas, com resultados positivos visíveis já em 2021.*
2. *Muitos problemas interdisciplinares com necessidades potenciais de instrumentação de base física no contexto das escolas da ULisboa, exigindo todavia uma postura mais pró-activa dos investigadores do Departamento de Física.*
3. *Utilização mais pró-activa da figura de bolsas de doutoramento em ambiente empresarial, orientadas para a resolução de problemas industriais e/ou montagem de processos de nível tecnológico mais elevado e com maior potencial de utilização económica, designadamente no futuro contexto do PRR.*
4. *Consolidação da intervenção em organizações internacionais de C&T [ESA, ESO, CERN, SNO(+), ESRF, NATO, ...] levando a um maior número de oportunidades de teses de doutoramento. Tais participações são realizadas tipicamente em consórcio com laboratórios e empresas internacionais - actualmente já em número significativo - o que, com o tempo, viabilizará estágios de formação ou "runs" experimentais, em benefício dos doutorandos.*
5. *Com a publicação de novos estatutos da FCUL (em finais de 2021) surge o conceito de "infra-estrutura laboratorial" na FCUL, que poderá ajudar a consolidar os laboratórios de óptica e fotónica e as oportunidades de projecto mecânico e electrónico. Da mesma forma, espera-se que a FCUL assuma definitivamente o tema das "oficinas mecânicas da FCUL", cuja inoperacionalidade em muito prejudica a formação avançada na área da física. O impacto neste doutoramento pode ser muito significativo.*
7. *Existe a possibilidade de uma das unidades de I&D, o IA, procure constituir-se como Laboratório Associado, com níveis de intervenção reforçados nas políticas públicas, designadamente no domínio espacial (em sentido lato, incluindo a astrofísica e a instrumentação associada). Esta transição, se vier a ocorrer em 2022-2023, e agora num contexto em que já existe uma Agência Espacial Portuguesa, gerará uma maior pressão para integrar de forma mais consistente e ambiciosa as actividades de desenvolvimento de instrumentação com as iniciativas com maior drive científico, no contexto dos consórcios internacionais e das colaborações com empresas nacionais.*
8. *O desenvolvimento de uma unidade de terapia com prótons em Sacavém colocará inúmeros problemas muito complexos de instrumentação, monitorização, calibração no binómio nuclear / biomédico em áreas não clínicas, logo de instrumentação física. O calendário de implementação permanece, contudo, difuso, embora diversas iniciativas preparatórias já estejam em curso, devendo a FCUL beneficiar da sua acrescida intervenção no Laboratório Associado LIP nesta temática.*

8.1.3. Opportunities

1. *FCT doctoral scholarship applications seem to have stabilized in terms of regularity in the opening and number of scholarships available, with visible and positive results already in 2021.*
2. *Many interdisciplinary problems, which potentially need physically based instrumentation, can now be found in the wider context of the ULisboa, requiring, however, a more proactive attitude of researchers from the Physics Department.*
3. *More systematic use of FCT "PhD scholarships in business environment" naturally oriented to solving industrial problems and / or assembly of complex technological processes, which have a greater economical potential, in particular in the PRR context.*
4. *Consolidation of intervention in science and technology international organizations [ESA, ESO, CERN, SNO(+), ESRF, NATO, ...] leading to a greater number of opportunities for doctoral theses. Such activities are typically executed in partnership with a relevant number of laboratories and international companies; over time, we expect to generate opportunities for training courses or experimental "runs", for the benefit of PhD students.*

5. *With the publication of new FCUL statutes (at the end of 2021) the concept of “laboratory infrastructure” is emerging at FCUL, which could help to consolidate optics and photonics laboratories and opportunities for mechanical and electronic design. Likewise, it is expected that FCUL will definitively take up the theme of “FCUL's mechanical workshops”, whose inoperability greatly harms advanced training in the field of physics. The impact on this PhD can be very significant.*

7. *There is the possibility that one of the R&D units, the IA, seeks to establish itself as an Associate Laboratory, with reinforced levels of intervention in public policies, namely in the spatial domain (in a broad sense, including astrophysics and associated instrumentation). This transition, if it takes place in 2022-2023, and now in a context where a Portuguese Space Agency already exists, will generate greater pressure to more consistently and ambitiously integrate instrumentation development activities with initiatives with greater scientific drive, in the context of international consortia and collaborations with national companies.*

8. *The development of a proton therapy unit in Sacavém will pose numerous very complex problems of instrumentation, monitoring, calibration in the nuclear/biomedical binomial in non-clinical areas, hence of physical instrumentation. The calendar of implementation remains, however, diffuse, although several preparatory initiatives are already underway, and FCUL should benefit from its increased intervention in the LIP Associate Lab on this subject.*

8.1.4. Constrangimentos

1. *Mantém-se a reduzida actividade económica nacional em actividades tecnologicamente intensivas bem como a retracção dos agentes económicos, o que atrasa o desenvolvimento e instalação de novos processos ou o financiamento de iniciativas orientadas para produtos tecnológicos inovadores.*

2. *É reduzido o número de empresas com capacidade para co-financiar doutorandos (e a I&D associada) em sistemas e tecnologias físicas e inexistentes mecanismos de financiamento que permitam aos alunos a realização de estágios, especializações ou cursos em instituições / empresas no estrangeiro.*

3. *A cultura tecnológica divulgada pelos media associa quase exclusivamente “Tecnologias” a TIC’s (Tecnologias da Informação e Comunicação), aos serviços baseados em TIC – embora, mais recentemente, e por força da pandemia, também à área da saúde - não despertando nos jovens a curiosidade sobre as outras tecnologias físicas, que são críticas para a produção de bens transacionáveis.*

8.1.4. Threats

1. *The persistent fragile economic activity in technologically intensive activities and lack of funding capability of economic agents are still delaying the development and implementation of new processes or the funding of innovative product development initiatives.*

2. *Reduced number of companies with the capacity to fund PhD students (and associated R&D) in physical-based systems and technologies; no funding mechanisms allowing students to carry out internships, specializations or short courses in institutions / companies abroad.*

3. *The technological culture disseminated by media always associates “Technologies” the ICT (Information and Communication Technologies) and ICT-based services - although, more recently, and due to the pandemic, also in the health area - not driving the curiosity for the other physical technologies that are critical for the production of other tradable goods.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

[IDENTIDADE]

No domínio genérico da instrumentação para o espaço e ciências espaciais, não haverá grande alternativa à integração das duas unidades de I&D activas nos mesmos sectores. A manutenção desta situação debilita as acções de marketing junto de terceiros (empresas ou instituições), que podem ser sujeitos a abordagens paralelas.

[TECNOLOGIA]

Tem sido prestada muita atenção à definição inicial do doutoramento e à relação com eventuais projectos de I&D dos orientadores. Esse cuidado é reiterado em todos os momentos de avaliação anual do doutorando, sendo emitidas recomendações para, no limite, proteger o doutorando das contingências de projecto que não devem afectar especialmente os objectivos da tese e o seu calendário natural. Este cuidado deve ser reforçado, através de mais garantias exigidas ao orientador pela coordenação, aspecto que muitos orientadores encaram com muitas reservas. Se necessário, e apenas para os casos que se afigurem de maior risco, o acompanhamento poderá ser semestral.

[PROMOÇÃO]

Parece, enfim, ter sido aberta a porta para que os departamentos e/ou áreas de formação possam ter os seus sites próprios com funções de divulgação e marketing. O DF procurará constituir um site de Engenharia Física (1º, 2º e 3º ciclos) com informação relevante para os seus estudantes e para o exterior, designadamente em termos de projectos, teses e sucessos.

8.2.1. Improvement measure**[IDENTITY]**

In the generic domain of instrumentation for space and space sciences, there will be no great alternative to integrating the two R&D units active in the same sectors. The maintenance of this situation weakens marketing actions with third parties (companies or institutions), which may be subject to parallel approaches.

[TECHNOLOGY]

Much attention has been paid to the initial definition of the PhD and the relationship with any supervisors' R&D projects. This care is reiterated at all times of the doctoral student's annual assessment, with recommendations being issued to, at the limit, protect the doctoral student from project contingencies that should not especially affect the thesis objectives and its natural calendar. This care must be reinforced, through more guarantees demanded from the supervisor by coordination, an aspect that many supervisors face with many reservations. Specifically, only in situations where the risk seems larger, the annual assessment can be made semestrial.

[MARKETING]

It seems, finally, that the door has been opened for departments and/or training areas to have their own websites with dissemination and marketing functions. The DF will seek to establish a Physical Engineering website (1st, 2nd and 3rd cycles) with relevant information for its students and abroad, namely in terms of projects, theses and successes.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**[IDENTIDADE]**

Média, infelizmente, procurando que esta situação possa ser corrigida no próxima avaliação (2022-2023) de unidades de I&D pela FCT, no sentido de harmonizar adequadamente toda a componente relativa a ciências e sistemas espaciais, com enorme impacto na instrumentação física, e viabilizando enfim, contactos coerentes com empresas e outras instituições.

[TECNOLOGIA]

Alta para os novos doutorandos, com impacto a partir do relatório do projecto de investigação, logo no final do 1º ano.

[MARKETING]

Deveria ser prioridade alta, mas as definições de base dependem da FCUL e não do Departamento de Física. Talvez possa ser uma realidade já com efeitos em 2023.

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.**[IDENTITY]**

Average, unfortunately, looking for this situation to be corrected in the next evaluation (2022-2023) of R&D units by FCT, in order to properly harmonize the entire component related to space sciences and systems, with a huge impact on physical instrumentation, and enabling finally, consistent contacts with companies and other institutions.

[TECHNOLOGY]

High for new doctoral students, with impact from the research project report, at the end of the 1st year.

[MARKETING]

It should be a high priority, but the base definitions depend on the FCUL and not the Department of Physics. Maybe it can be a reality already with effects in 2023.

8.1.3. Indicadores de implementação**[IDENTIDADE]**

-

[TECNOLOGIA]

Número de avaliações feitas ao semestre.

[PROMOÇÃO]

Número de visitas ao site deste ciclo de estudos ou, provavelmente, ao site de Engenharia Física, uma vez que a ideia seria integrar verticalmente a formação em Engenharia Física.

8.1.3. Implementation indicator(s)**[IDENTITY]**

-

[TECHNOLOGY]

Number of semestrial assessments.

[MARKETING]

Number of visits to the website of this cycle of studies or, probably, to the Physical Engineering website, as the idea would be to vertically integrate training in Physical Engineering.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

<sem resposta>

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

<no answer>

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

9.3. Plano de estudos

9.4. Fichas de Unidade Curricular

9.5. Fichas curriculares de docente
