

ACEF/2122/0509432 — 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/1516/0509432

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2016-10-06

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._Síntese de Medidas de Melhoria Doutorado em Engenharia Física UC.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?

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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 ponto 2: O DF e a FCTUC têm dedicado uma parte dos orçamentos disponíveis à melhoria de instalações: aquecedores de infravermelhos nas salas de aula viradas a Norte, início da reparação de janelas e estores; disponibilizados gabinetes e uma sala comum para os estudantes de doutoramento.

O contexto pandémico tornou prioritária a melhoria de infraestruturas WiFi/streaming e a reavaliação dos sistemas de ar condicionado e de ventilação, reequipando-se quase todas as salas de aula, com impacto positivo sobre todos os CE do DF.

Os alunos deste CE têm acesso ao equipamento dos grupos de investigação em que se integram, actualizado e

mantido através de financiamento próprio. As plataformas tecnológicas da UC como o TAIL (Trace Analysis and Imaging Laboratory), Coimbra Laser Lab (CLL) e Laboratório de Computação Avançada (LCA), disponibilizam também equipamentos de ponta, tendo sido, desde 2015, adquirido equipamento adicional que aumentou significativamente as funcionalidades existentes

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

See section 2: The Physics Department and the FCTUC have dedicated part of the available budget to improving installations: UV heaters in North facing classrooms, starting repairs of windows and shades, availability of offices and a common room for PhD students. The pandemic situation urged a diversion of investment to renewing wi-fi/streaming infrastructure in many classrooms. Also, the air-conditioning and ventilation systems were reevaluated.

The students of this SC have access to the equipment of research groups that maintain and renew the facilities through their own budgets. Also, the technological platforms of the UC like TAIL (Trace Analysis and Imaging Laboratory), Coimbra Laser Lab (CLL) and Advanced Computation Lab (LCA), make their installations available to the PhD students. Since 2015, some additional equipment and facilities have been installed that significantly enhanced the existing functionalities.

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.

As Unidades de Investigação estão envolvidas em muitas e renovadas parcerias nacionais e internacionais de grande visibilidade e impacto internacional, possibilitando forte interação internacional e mobilidade dos estudantes deste CE. Em particular, as colaborações dos novos docentes e investigadores contratados desde 2015 trouxeram acréscimos significativos à abrangência de colaborações existentes.

A UCoimbra participa no programa Erasmus. Os programas doutorais em parceria com outras universidades portuguesas resultaram no recrutamento de vários estudantes ligados a vários grupos de investigação sediados no DF.

A UC apoia os processos de candidatura a doutoramentos em parcerias a nível europeu e, igualmente, incentiva a realização de acordos de co-tutela.

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

The Research Units are involved in an increased number of national and international partnerships, many with high visibility and international impact, resulting in a greater possibility of interaction and mobility for students in this SC. In particular, the collaborations of the recently contracted teachers and researchers increased significantly the existing fields of collaborations.

The UC participates in the Erasmus program and supports applications to European PhD partnerships.

The UC encourages the implementation of co-supervision agreements with foreign universities.

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.

O DF promove a participação de estudantes de doutoramento na série de palestras do “Café com Física”, encorajando a apresentação e discussão dos seus trabalhos. O Instituto de Investigação Interdisciplinar da UC oferece cursos sem grau sobre Metodologia de Investigação e Gestão de Ciência.

Em resposta aos desafios da pandemia foi feita a aquisição de equipamento para transmissão de aulas por streaming e registo em vídeo. Não deixou de ser proporcionado acompanhamento aos estudantes do CE, em muitos casos em regime individual e remoto. Os elementos de suporte às disciplinas, como apontamentos, slides e mesmo vídeos sofreram melhorias e acrescentos significativos. A UC criou uma nova plataforma informática independente para apoio a este tipo de actividades remotas e facilitar aspectos formais da relação com os alunos. A experiência acumulada neste tempo traz benefícios para o funcionamento do CE em qualquer circunstância de normalidade de saúde pública.

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

The Physics Department promotes the participation of PhD students in the seminar series “Coffee with Physics”, encouraging the presentation and discussion of their work. The Institute of Interdisciplinary Research of the UC offers free courses on Research Methodology and on Science Management.

The challenges of the pandemic urged the acquisition of equipment of remote streaming of classes and recording of videos. Support of students work continued individually in labs or remotely. Support documentation produced by the teaching staff, has increased, and been significantly improved.

The UC created a new independent online platform to support all the new remote activities and formal relations with students. The accumulated experience of these times brought new tools to the normal situations out of the pandemic.

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Universidade De Coimbra

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UC)

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

1.3. Ciclo de estudos.

ENGENHARIA FÍSICA

1.3. Study programme.

PHYSICAL ENGINEERING

1.4. Grau.

Doutor

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

[1.5_3_Eng_Fisica.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Engenharia Física

1.6. Main scientific area of the study programme.

Physical Engineering

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

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:

529

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):

três 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):

three years

1.10. Número máximo de admissões.

10

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

<sem resposta>

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

<no answer>

1.11. Condições específicas de ingresso.

a) Os titulares do grau de mestre ou equivalente legal, nomeadamente na área da Engenharia Física ou em áreas relacionadas;

b) Os titulares do grau de licenciado com pelo menos 5 anos de formação académica no Ensino Superior, a tempo integral, ou equivalente quando se trate de grau obtido no estrangeiro que revelem possuir comprovada preparação de base em Engenharia Física;

c) Em casos devidamente justificados, os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional relevante para a frequência deste ciclo de estudos e que, como tal, seja reconhecido pelo Conselho Científico da FCTUC, devendo os candidatos obter uma avaliação curricular igual ou superior a 13 valores.

1.11. Specific entry requirements.

a) Holders of a Master's degree or legal equivalent, namely in the area of Physical Engineering or in related areas;

b) Holders of a Bachelor's degree with at least 5 years of academic training in Higher Education, full-time, or equivalent when it comes to a degree obtained abroad who show proven basic preparation in Physical Engineering;

c) In duly justified cases, holders of a school, scientific or professional curriculum relevant for pursuing this cycle of studies as recognized by the Scientific Committee of FCTUC, according to the points below. Applicants must obtain a curricular evaluation equal to or higher than 13 points.

1.12. Regime de funcionamento.

Outros

1.12.1. Se outro, especifique:

o curso funcionará em regime de b-learning

1.12.1. If other, specify:

the course will be carried out on a b-learning basis

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Department of Physics, Faculty of Science and Technology, University of Coimbra.

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

[1.14._Regulamento_805_A_2020_24_09_RAUC_creditacoes_compressed.pdf](#)

1.15. Observações.

Uma vez que o sistema interno de garantia da qualidade da UC produz regularmente, para diversos contextos, dados consistentes e fiáveis para o último ano letivo fechado, optou-se por tomar como ano de referência (ano n) para os dados das secções 5.1, 5.2, 6.1.1, 6.3.1 e 8 o ano letivo de [indicaranoletivo – n-1].

A inclusão de investigadores contratados e/ou docentes contratados a título gracioso justifica-se pela atualidade e relevância da sua investigação, em áreas atrativas para os alunos de doutoramento e que naturalmente levam ao seu envolvimento em orientações em curso neste CE

1.15. Observations.

Since UC's internal system of quality assurance regularly produces, to various purposes, robust and trustworthy data for the last completed academic year, we chose as reference for the data (year n) in sections 5.1, 5.2, 6.1.1, 6.3.1 and 8 the academic year of 2020/2021.

The inclusion of researchers in teaching contracts, pro-bono, is justified for the relevance and up-to-date of their

research, naturally concurring to their involvement in the supervision of PhD students.

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

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):	Options/Branches/... (if applicable):
Instrumentação	Instrumentation
Metrologia e Qualidade	Metrology and Quality

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

2.2. Estrutura Curricular - Instrumentação

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

Instrumentação

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

Instrumentation

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
Engenharia Física/Physical Engineering	EF	168	0	0-12
Física/Physics	FIS	0	0	0-12
Ciências de Engenharia/Engineering Sciences	ENG	0	0	0-12
Opção Aberta/Open option	OPA	0	0	0-12
(4 Items)		168	0	

2.2. Estrutura Curricular - Metrologia e Qualidade

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

Metrologia e Qualidade

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

Metrology and Quality

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
Engenharia Física/Physical Engineering	EF	168	0	0-12
Física/Physics	FIS	0	0	0-12
Ciências de Engenharia/Engineering Sciences	ENG	0	0	0-12
Opção Aberta/Open Option	OPA	0	0	0-12

(4 Items)

168

0

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

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

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

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

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

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

A carga média de trabalho do/a estudante é estimada e apreciada em função de diversos processos, nomeadamente através do tempo despendido para a realização do trabalho necessário à avaliação de cada unidade curricular, seja em função das leituras bibliográficas programadas, do número de conferências frequentadas, do trabalho de investigação e de redação conducente à apresentação oral e escrita de papers e relatórios de investigação, bem como do acompanhamento tutorial feito pelos orientadores e pelos demais docentes do programa.

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

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

The average workload of students is estimated and assessed according to various processes, namely through the time taken to perform the work required for each course unit, either through programmed bibliographic readings, number of conferences attended, research work and writing leading to oral and written presentations of research papers and reports, as well as through tutorial follow-up by supervisors and other teachers of the programme. Also in terms of qualitative analysis, the comments submitted by students and teachers are analyzed, which allows identifying and acting in situations of possible inadequacy of the necessary workload.

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

O docente define a avaliação de acordo com os objetivos de aprendizagem da u.c. que coordena, face aos objetivos gerais do curso. Estes aspetos, bem como a adequação da avaliação aos objetivos, estão definidos na ficha da u.c., analisada e validada pelo Conselho Científico, e disponibilizada no início do ano letivo. A verificação da coerência é feita: em reuniões com o corpo docente/discente e do Conselho Pedagógico; análise de inquéritos pedagógicos, nomeadamente comentários de estudantes, permitindo identificar aspetos a ajustar nas metodologias de avaliação e sua adequação aos objetivos de aprendizagem; no relatório anual de autoavaliação do curso/ciclo de estudos, elaborado pela Coordenação e aprovado pela Direção. Na elaboração deste relatório, idêntico ao guião da A3ES, são considerados os resultados do ingresso, frequência, eficiência formativa e inquéritos pedagógicos, sendo a informação utilizada na definição de medidas de melhoria a implementar no(s) ano(s) seguinte(s).

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

The head lecturer defines the assessment according to the learning objectives of the course unit (c.u.), in view of the general objectives. These aspects, as well as the appropriateness of the assessment to the objectives, are set out in the c.u., reviewed and validated by the Scientific Council, and made available at the beginning of the school year. The consistency check is made: in meetings with the faculty/student and the Ped. Council; analysis of

pedagogical surveys (PS), namely student comments, allowing the identification of aspects to be adjusted in the evaluation methodologies and their adequacy to the learning objectives; the annual self-assessment report of the course/study cycle, prepared by the Coordination and approved by the Board. In the preparation of this report, similar to A3ES report, the results of admission, frequency, formative efficiency and PS are considered, and the information used in the definition of improvement measures to be implemented in the next year(s).

2.4. Observações

2.4 Observações.

Partindo das recomendações de melhoria do relatório da CAE da reavaliação de 2015, e considerando a reacção de muitos alunos em relação à frequência das unidades curriculares de opção, a CC do DF propôs uma alteração ao plano curricular do primeiro ano do CE, baseada nas seguintes considerações: Os alunos de mestrados certificados têm preparação suficiente para prescindir de unidades curriculares expositivas; A preparação específica para temas relevantes para a tese deve ser acompanhada pelo orientador nas UCs de Seminário I, Seminário II e Projecto de Tese.

No Plano Curricular anterior constavam 2 UCs Obrigatórias, 2 UCs de Opção e uma UC de Seminários, com 6 ECTS cada, além do Projeto Tese. Esta estrutura implica um significativo peso relativo da componente curricular no doutoramento que limita o foco e o tempo de dedicação adequado à realização do seu trabalho de doutoramento, como referia o relatório da CAE. Optou-se por apenas 2 UCs, Seminário I e Seminário II, com 6 ECTS cada, além do Projeto de Tese. Os conhecimentos e preparação a adquirir pelos alunos nas UCs de Seminário podem, assim, ser específicas de temas relevantes para a tese do aluno e podem ser total ou parcialmente adquiridos noutras UCs existentes na UC ou noutras instituições, sendo definidos e acompanhados pelo Orientador. Dado o pequeno número de alunos com interesses dispersos por um vasto leque de assuntos/áreas da Física pode-se deste modo escolher o curricular que melhor se adapta à aprendizagem e apreensão de conhecimentos necessários ao programa de doutoramento a desenvolver.

É importante assegurar no primeiro ano algum filtro para o prosseguimento de trabalhos, definido por essas mesmas UCs. Alunos provindos de outros CEs e que mostrem lacunas na sua preparação podem ser aconselhados a frequentar UCs de 2º ciclo, sem contabilização de ECTS para o CE. Mantém-se os 180 ECTS totais do CE, com 60 ECTS por ano. Os Seminários mantêm o mesmo número de ECTS, que não podem ser transferidos para a Tese, de modo a manter os 60 ECTS por ano. O número de ECTS do Projecto de Tese foi aumentado de 30 para 48, considerando que esta u.c. comporta já uma parte relevante da própria tese e da sua preparação, muitas vezes incluindo já resultados preliminares que demonstram a viabilidade do trabalho proposto. Como requisito para a inscrição na UC de Tese, o estudante deverá obter aprovação na UC de Projeto de Tese.

2.4 Observations.

Based on the improvement recommendations of the CAE in the 2015 evaluation, and the reaction of many students to the attendance of elective courses of the first year of the curriculum, the Scientific Committee of the Department of Physics proposed an alteration to the curricular plan for the first year of the study cycle, based on the following considerations: Students from certified Master's degrees have sufficient preparation to be excused from expository curricular units; Specific preparation for topics relevant to the thesis must be accompanied by the supervisor in the subjects of Seminar I, Seminar II and Thesis Project.

In the previous Curriculum plan there were 2 Compulsory CUs, 2 Option CUs and 1 Seminar CU, with 6 ECTS each, in addition to the Thesis Project. This structure implies a significant relative weight of the curricular component in the PhD, which limits the focus and the time of dedication necessary for carrying out the PhD work. We opted for only 2 UCs, Seminar I and Seminar II, with 6 ECTS each, in addition to the Thesis Project. The knowledge and preparation to be acquired by students in Seminar CUs can, therefore, be specific to topics relevant to the student's thesis and can, if necessary, be totally or partially acquired in other CUs existing at the CU or other institutions, being defined and monitored by the Advisor. Given the small number of students with interests spread over a wide range of subjects/areas of Physics, it is thus possible to choose the curriculum that best suits the learning and acquisition of knowledge needed for the doctoral program to be developed.

It is important to keep in the first year some filter for the continuation of work, defined by these same curricular units. Students from other CEs and who show gaps in their preparation may be advised to attend 2nd cycle courses without accounting ECTS for the SC. We maintain the total 180 ECTS of the SC, with 60 ECTS per year. Seminars maintain the same number of ECTS, which cannot be transferred to the Thesis, to maintain 60 ECTS per year. The number of ECTS of the Thesis Project was increased from 30 to 48, considering that this unit already comprises a relevant part of the thesis and its preparation, often including preliminary results that demonstrate the feasibility of the proposed work. As a requirement for enrollment in the Thesis CU, the student must pass the Thesis Project CU.

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.

Joaquim Marques Ferreira dos Santos – Professor Catedrático, Dedicção Exclusiva

Manuela Ramos Marques da Siva – Professora Associada com Agregação, Dedicção Exclusiva

José Paulo Pires Domingues – Professor Auxiliar, 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
Alexandre Miguel Ferreira Lindote	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Física	20	Ficha submetida
Andrey Morozov	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Physics	100	Ficha submetida
António Adriano Castanhola Batista	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física Tecnológica	100	Ficha submetida
António Carlos Sena São Miguel Bento	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física Aplicada	100	Ficha submetida
António Miguel Lino Santos Morgado	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Física (Física Tecnológica)	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Oliveira Henriques	Investigador	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Física	100	Ficha submetida
Cláudio Frederico Pascoal da Silva	Assistente convidado ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Física Experimental	0	Ficha submetida
Cristina Maria Bernardes Monteiro	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
Custódio Francisco de Melo Loureiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física Tecnológica	100	Ficha submetida
Fernando Domingues Amaro	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Física Tecnológica	20	Ficha submetida
Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física Tecnológica	100	Ficha submetida
Filipe Manuel Almeida Veloso	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Física Experimental	6	Ficha submetida
Francisco Amaral Fortes de Fraga	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Física da Radiação	100	Ficha submetida
Francisco Filipe Bento Neves	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Física Experimental de Partículas	20	Ficha submetida
Francisco José Cerqueira Alves	Investigador	Doutor		Ciências Biomédicas	0	Ficha submetida
Francisco Paulo de Sá Campos Gil	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Física	100	Ficha submetida
João Manuel de Moraes Barros Fernandes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Astronomia	100	Ficha submetida
João Manuel de Sá Campos Gil	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
João Manuel Rendeiro Cardoso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física (Física Tecnológica)	100	Ficha submetida
Joaquim Marques Ferreira dos Santos	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Física	100	Ficha submetida
Jorge Afonso Cardoso Landeck	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física (Instrumentação)	100	Ficha submetida
Jorge Miguel Sousa Isidoro	Investigador	Mestre		Ciências da Saúde (Engenharia Biomédica)	0	Ficha submetida
José António de Carvalho Paixão	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Física do Estado Sólido	100	Ficha submetida

José Lopes Pinto da Cunha	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física de Altas Energias / High Energy Physics	100	Ficha submetida
José Manuel Dias Escada	Investigador	Doutor	Física (Física Tecnológica)	0	Ficha submetida
José Paulo Pires Domingues	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física (Física Tecnológica)	100	Ficha submetida
José Ricardo Morais Silva Gonçalo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física Experimental de Partículas	100	Ficha submetida
Luís Manuel Panchorrinha Fernandes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Manuela Ramos Marques da Silva	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Maria Alexandra Albuquerque Faria Pais	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Geofísica Interna	100	Ficha submetida
Maria Benilde Faria de Oliveira e Costa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física experimental	100	Ficha submetida
Maria do Carmo Carrilho Calado Antunes Lopes	Professor Catedrático convidado ou equivalente	Doutor	Física da Radiação	0	Ficha submetida
Maria Filomena de Osório Pinto dos Santos Figueiredo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física Aplicada - Instrumentação	100	Ficha submetida
Maria Helena Almeida Vieira Alberto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Maria Isabel Silva Ferreira Lopes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Nuno Vasco Munhoz Peixinho Miguel	Investigador	Doutor	Astronomia e Astrofísica	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Vieira Crespo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Paulo Manuel Antunes Mendes Gordo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física Experimental	100	Ficha submetida
Pedro Guilherme da Cunha Leitão Dias Vaz	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia Biomédica, instrumentação opto-electrónica e processamento de sinais.	100	Ficha submetida
Ricardo Jorge Maranhães Gafeira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Rui César do Espírito Santo Vilão	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Física (Física da Matéria Condensada)	100	Ficha submetida
Rui Davide Martins Travasso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Rui Miguel Curado da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física	20	Ficha submetida
Sergio José Coelho do Carmo	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Física Tecnológica	0	Ficha submetida
Uladzimir Khomchanka	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Physics	100	Ficha submetida
Vitali Iourievitch Tchepel	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Physics and Mathematics	100	Ficha submetida
				3586	

<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.

46

3.4.1.2. Número total de ETI.

35.86

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:	33	92.024539877301

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):	35.86	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	35.86	100
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos 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	33	92.024539877301
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

4. Pessoal Não Docente

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

No Departamento de Física (DF), responsável por coordenar o DEF, o quadro de pessoal não docente tem 8 funcionários, todos em regime de dedicação exclusiva (100%) e repartidos pelos serviços de secretaria, apoio aos laboratórios, apoio às aulas. Todos eles estão afetos aos ciclos de estudos coordenados pelo DF, onde se inclui o DEF. A este número adiciona-se uma gestora científica (50%) que desde 2020 o DF partilha com duas UI&D do DF. Esta tem-se responsabilizado pela divulgação dos cursos, pela análise dos inquéritos, pelo contacto com o núcleo de estudantes do DF e as várias juniores empresas com ligações ao DF e de um modo geral com o exterior, bem como pela análise do percurso dos nossos alunos e ex-alunos. Torna-se muito importante conseguir manter esta colaboração.

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

In the Department of Physics (DF), responsible for coordinating the DEF, there are 8 non-teaching staff, all under exclusive dedication (100%), distributed by secretarial services, support to laboratories, support to classes. All of them are linked to the study cycles coordinated by the DF, which includes the DEF. To this staff number is added a scientific manager (50%), which since 2020 the DF shares with two research units, and which has been responsible for the dissemination of courses, the analysis of surveys, the contact with the students' nucleus and junior companies with links to the DF and in general with the outside world, as well as for the analysis of the path of our students and alumni. It is very important to be able to maintain this collaboration.

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

A qualificação académica do total dos 8,5 efectivos de pessoal não docente distribui-se da seguinte forma:

- i) 1 possui o 6.º ano;*
- ii) 1 possui o 9º ano;*
- iii) 3 possuem o 12.º ano;*
- iv) 2 possuem Licenciatura;*
- v) 1 possui Mestrado (50%, Bolseira de Gestão Científica);*
- vi) 1 possui doutoramento em Física.*

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

The academic qualifications of the 8,5 effective non-teaching staff are the following:

- i) 1 has completed the 6th grade;*
- ii) 1 has completed the 9th grade;*
- iii) 3 have completed the 12th grade;*
- iv) 2 have completed a Bachelors degree;*
- v) 1 has completed a Masters degree (50%, Science Management internship);*
- vi) 1 has a PhD in Physics.*

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.

14

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	78.6
Feminino / Female	21.4

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	7
2º ano curricular / 2nd curricular year	7

3º ano curricular / 3rd curricular year	0
	14

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	10	10	10
N.º de candidatos / No. of candidates	2	4	7
N.º de colocados / No. of accepted candidates	2	4	7
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez/ No. of first time enrolled	3	0	3
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	160	140	140
Nota média de entrada / Average entrance mark	165	155	165

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

Há uma grande heterogeneidade de características dos estudantes deste CE.

Quanto à origem dos estudantes, para além dos que concluíram o mestrado na UC, há estudantes exteriores ao DF, fruto principalmente das colaborações internacionais dos grupos de investigação ligados ao CE. Há estudantes de países de língua oficial portuguesa e de países não europeus e candidaturas espontâneas.

Os percursos escolhidos pelos estudantes são também diversificados, a maioria seguindo os temas de investigação dos grupos com que já tinham contactos. Nas candidaturas espontâneas os estudantes são integrados em projetos da área que escolhem, havendo orientadores disponíveis. As colaborações internacionais de grupos de investigação ligados ao CE têm trazido candidatos de muito bom nível, bem enquadrados nas áreas de estudo.

Os alunos dedicam uma parte significativa do primeiro ano à realização da parte escolar, muitas vezes estendem-na por 2 anos para poderem dedicar mais tempo ao seu trabalho de doutoramento durante o primeiro ano. Por outro lado, há alunos que iniciaram a sua vida profissional e/ou familiar depois ou até antes de iniciarem o curso de doutoramento, o que lhes traz inevitáveis dificuldades em manter um ritmo de trabalho intensivo no doutoramento, mas que apesar de tudo não desistem de concluir o CE. Alguns desses alunos mais antigos têm conseguido concluir e defender as teses, em parte em consequência de um esforço adicional de incentivo e acompanhamento dos respetivos orientadores.

O quadro apresentado em 5.1.3 (Estudantes inscritos por ano curricular) apresenta um total de 7 inscritos no 2º ano (2020/2021). Não é possível distribuí-los pelos anos 2 e 3, uma vez que a unidade curricular Tese é plurianual e se inicia no segundo ano.

5.3. Eventual additional information characterising the students.

There is great heterogeneity in the characteristics of students in this EC. As for the origin of the students, in addition to those who completed a master's degree at UC, there are students from other universities, enrolling in recent years, mainly as a result of international collaborations from research groups linked to the SC. There are also students from Portuguese-speaking countries and non-European countries and spontaneous applications. The paths chosen by the students are also diversified, most following the research themes of the groups they already had contact with. In spontaneous applications, students are integrated into projects in the area they choose, if advisors are available. The international collaborations of research groups linked to the SC have brought candidates of very good level, who are well integrated in the areas of study.

Students devote a significant part of the first year to carrying out the academic part, often extending it for 2 years in order to be able to devote more time to their PhD work during the first year. On the other hand, there are students who started their professional and family life after or even before starting the doctoral course, which brought them inevitable difficulties in maintaining an intensive pace of work in the doctorate, but who nevertheless did not give up on completing the SC. Some of these older students have been able to complete and defend their theses, in part as a result of an additional encouragement and follow-up effort on the part of their supervisors.

The table presented in 5.1.3 (Students enrolled by curricular year) shows a total of 30 enrolled in the 2nd year (2020/2021). It is not possible to distribute them by years 2 and 3, since the curricular unit Thesis is multi-annual and begins in the second year.

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

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

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).

- *Tânia Filipa Sobrinho dos Santos (Abril 2021): "IMRT national audit – application of IAEA methodology and extension to new technologies". Aprovada com Distinção e Louvor*
- *Andreia Filipa de Moura Fernandes (Julho 2021): "Studies on secondary scintillation from xenon admixtures with helium". Aprovada com Distinção*
- *Joana Rita da Cruz Faria (Nov. 2021): "Structuring IIoT systems and applications in smart electricity grids". Aprovada com Distinção e Louvor*
- *João de Sena Baptista Pimentel Marcos (Junho 2020): "Self-calibrating compact gamma camera for real-time medical imaging". Aprovado com Distinção e Louvor*
- *Miguel Fernandes Moita (Fev. 2020): "Polarimeter Development for Future Space Gamma-ray Telescopes". Aprovado com Distinção e Louvor*
- *Carlos Alberto de Oliveira Henriques (Abril 2019): "Studies of xenon mixtures with molecular additives for the NEXT electroluminescence TPC". Aprovado com Distinção e Louvor*
- *André Filipe Ventura Cortez (Nov. 2018) - "Novel Techniques for High Pressure Noble Gas Radiation Detectors". Aprovado com Distinção e Louvor*

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).

- *Tânia Filipa Sobrinho dos Santos (April 2021): "IMRT national audit – application of IAEA methodology and extension to new technologies". Approved Cum Laude*
- *Andreia Filipa de Moura Fernandes (July 2021): "Studies on secondary scintillation from xenon admixtures with helium". Approved With Distinction*
- *Joana Rita da Cruz Faria (November 2021): "Structuring IIoT systems and applications in smart electricity grids". Approved Cum Laude*
- *João de Sena Baptista Pimentel Marcos (June 2020): "Self-calibrating compact gamma camera for real-time medical imaging". Approved Cum Laude*
- *Miguel Fernandes Moita (Feb. 2020): "Polarimeter Development for Future Space Gamma-ray Telescopes". Approved Cum Laude*
- *Carlos Alberto de Oliveira Henriques Apr (2019): "Studies of xenon mixtures with molecular additives for the NEXT electroluminescence TPC". Approved Cum Laude*
- *André Filipe Ventura Cortez (Nov. 2018) - "Novel Techniques for High Pressure Noble Gas Radiation Detectors". Approved Cum Laude*

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

Nos dados compilados e apresentados no relatório de auto-avaliação de 2021, não tem havido insucesso e não há casos problemáticos à presente data. Os alunos empenham-se, mesmo quando alguma atividade profissional implica numa dedicação que não a 100%.

Os estudantes têm escolhido as suas disciplinas de opção na área (muito abrangente) da Engenharia Física, em concordância com o seu programa de trabalho específico, pelo que é improcedente a realização de qualquer comparação.

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

In the data compiled and presented in the 2021 self-assessment report, there has been no failure and no problematic cases at present. Students are committed, even when some professional activity implies a dedication that is not 100%.

Students have chosen their subjects of choice in the (very comprehensive) area of Physical Engineering, in accordance with their specific work program, so it is straightforward to carry out any comparison.

6.1.4. Empregabilidade.

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

Fonte: <http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>

Total de diplomados entre 2015 e 2019: 8, dos quais nenhum está desempregado ou registado no IEFP à procura do primeiro ou de novo emprego, em Junho de 2020

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

Source: <http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>

Total of students that finished their PhD in this SC between 2015 and 2019: 8. None of them was unemployed or registered in IEFP looking for a first or new job in June 2020.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Alguns alunos tinham já emprego quando completaram o doutoramento. Não há dados completos sobre o tipo de emprego dos doutorados neste CE, mas conhecem-se alguns casos de doutorados que continuam uma carreira académica como investigadores, outros que fazem carreira em empresas internacionais com presença em Portugal.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

Some students had already an employment when they finished their PhD. No precise data exist on the type of employment, but it is known that in some cases the former students continue an academic career as researchers, others make their careers in international companies with presence in Portugal.

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
CFisUC - Centro de Física da Universidade de Coimbra	Muito Bom	Universidade de Coimbra	12	-
LIP - Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Excelente	Universidade de Coimbra	15	Polo de Coimbra
LIBPhys	Muito Bom	Universidade de Coimbra	11	Polo de Coimbra; o LIBPhys está integrado no LA REAL
IA - Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço	Exceente	Universidade de Coimbra	2	Polo de Coimbra
CIBIT - Coimbra Institute for Biomedical Imaging and Translational Research	Exceente	Universidade de Coimbra	2	-
CITEUC - Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra	Bom	Universidade de Coimbra	1	-
ICNAS	Excelente	Universidade de Coimbra	1	-

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/42848a81-6110-3c4d-4dd5-618a847a1533>

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/42848a81-6110-3c4d-4dd5-618a847a1533>

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.

Este CE conta com docentes fortemente ativos em várias unidades de I&D (CFisUC, LIBPhys, LIP, CITEUC e IA) e ainda com uma forte participação em ações de divulgação de ciência. As áreas do CE estão largamente cobertas pela actividade desses centros: CFisUC: 1) física hadrónica e interações fundamentais, 2) astrofísica e cosmologia, 3) física fundamental e aplicada da matéria condensada, 4) física biológica e da matéria mole, tendo tido impacto em assuntos como: QCD na rede e métodos não perturbativos em QCD, física para lá do modelo padrão, física de anãs brancas, estrelas de neutrões, exoplanetas, dinâmica de sistemas estelares e planetários, matéria e energia escura, inflação e a assimetria bariónica; novos materiais multifuncionais, estudos muSR de óxidos e semicondutores, materiais para óptica não linear, design de materiais ab-initio, engenharia cristalográfica, análise de tensão residual por XRD em materiais; biologia computacional, incluindo modelos de carcinogénese e crescimento tumoral, de angiogénese e de urotélio. O CFisUC promove a física e a excelência no ensino das ciências nas escolas, colabora com a UC, Património Mundial da UNESCO, estuda História da Ciência em Coimbra, contribui para a reabilitação de edifícios e equipamentos, e colabora com indústria. O LIP é o Laboratório Associado de referência de Portugal para a investigação em física de partículas e tecnologias de nanopadões e o parceiro português de referência do CERN. Inclui um programa de pesquisa fundamental em física de partículas e astropartículas, aplicações tecnológicas em saúde, exploração espacial, tecnologias de informação e análise de big data. Na missão do LIP estão também a formação científica e técnica avançada e um forte compromisso de envolver a sociedade com a ciência e o desenvolvimento comunitário. O LIBPhys-Coimbra combina competências-chave nas áreas de investigação de física atómica, molecular e nuclear, automação eletrónica e industrial, instrumentação e processamento de sinais com aplicações para detecção de radiação e engenharia biomédica. Contribui significativamente para: o desenvolvimento do sistema de controle remoto do XENON-nt TPC, estudos experimentais sobre o rendimento da eletroluminescência (EL) em misturas XeHe para o NEXT TPC, planeamento e testes experimentais da experiência CREMA para medir a divisão hiperfina no hidrogénio, mediu pela primeira vez o rendimento da eletroluminescência em Kr puro, e ainda na imagem de biomarcadores de fosforescência com pixel único e detecção compressiva. As atividades do CITEUC e do IA-Coimbra têm um forte envolvimento em projetos nas áreas do espaço e do sistema solar, assim como na divulgação de ciência, Escolas de Verão do OGAUC, e na SWATNet - Space Weather Awareness European Training Network. Os estudantes deste CE estão envolvidos quando adequado em todas estas actividades

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.

This SC has highly active teachers in several R&D units (CFisUC, LIBPhys, LIP, CITEUC and IA) and also a strong participation in science dissemination actions. The areas of the SC are largely covered by the activities of these centres: CFisUC: 1) hadronic physics and fundamental interactions, 2) astrophysics and cosmology, 3) fundamental and applied physics of condensed matter, 4) biological and soft matter physics, having had an impact on subjects such as: QCD in the network and non-perturbative methods in QCD, physics beyond the standard model, white dwarf physics, neutron stars, exoplanets, stellar and planetary system dynamics, dark matter and energy, inflation and baryon asymmetry; new multifunctional materials, muSR studies of oxides and semiconductors, materials for nonlinear optics, ab-initio materials design, crystallographic engineering, XRD residual stress analysis in materials; computational biology, including models of carcinogenesis and tumor growth, angiogenesis and urothelium. CFisUC promotes physics and excellence in science teaching in schools, collaborates with the UC, a UNESCO World Heritage Site, studies the History of Science in Coimbra, contributes to the rehabilitation of buildings and equipment, and collaborates with industry. LIP is the reference Associate Laboratory in Portugal for research in particle physics and related technologies and the reference Portuguese partner of CERN. It includes a fundamental research program in particle and astroparticle physics, technology applications in healthcare, space exploration, information technologies and big data analytics. LIP's mission also includes advanced scientific and technical training and a strong commitment to involving society in science and community development. LIBPhys-Coimbra combines key competences in the research areas of atomic, molecular and nuclear physics, electronic and industrial automation, instrumentation and signal processing with applications for radiation detection and biomedical engineering. Contributes significantly to: the development of the XENON-nt TPC remote control system, experimental studies on the electroluminescence (EL) yield in Xe-He mixtures for the NEXT TPC, experimental planning and testing of the CREMA experiment to measure hyperfine division in hydrogen, measured for the first time the electroluminescence yield in pure Kr, and also in the imaging of single pixel phosphorescence biomarkers and compressive detection. The activities of CITEUC and IA-Coimbra have a strong involvement in projects in the areas of space and the solar system, as well as in science dissemination, OGAUC Summer Schools, and SWATNet - Space Weather Awareness European Training Network. Students in this EC are involved where appropriate in all these activities

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 alunos desenvolvem projetos de investigação científica nas unidades de I&D do DF e são integrados nas suas colaborações nacionais e internacionais, sendo co-autores de algumas publicações.

O CFisUC está envolvido em projetos nacionais e internacionais (CERN, PTDC, POCI, Ações COST, 01-0145-FEDER, PRACE) cobrindo várias áreas da Física (ver ponto 1.6.2).

O LIP colabora no CERN, ESA, GSI, SNOLAB, SURF, Fermilab e nos observatórios Pierre Auger e SWGO. Insere-se em várias infraestruturas do roteiro da FCT: Informática Distribuída (INCD), ProtoTera, Rede de Imagens do Cérebro.

O LIBPhys está envolvido ativamente em diversas colaborações internacionais e bilaterais, como: XENON, NEXT, CREMA e CRESST, com produção de resultados científicos de grande impacto.

O CITEUC está envolvido em várias colaborações nacionais e internacionais, como: SPINLab, ORCA e Tragaldabas, SWAIR.

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.

Students develop scientific research projects in the DPhysics' R&D units and are integrated in their national and international collaborations, being co-authors of some publications.

CFisUC is involved in national and international projects (CERN, PTDC, POCI, COST Actions, 01-0145-FEDER, PRACE) covering several areas of Physics (see section 1.6.2).

LIP collaborates at CERN, ESA, GSI, SNOLAB, SURF, Fermilab and at the Pierre Auger and SWGO observatories. It is part of several infrastructures of the FCT script: Distributed Informatics (INCD), ProtoTera, Brain Imaging Network.

LIBPhys is actively involved in several international and bilateral collaborations, such as: XENON, NEXT, CREMA and CRESST, producing high-impact scientific results.

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

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

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados na instituição / Percentage of foreign students	28.6
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign academic staff (in)	16.67
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of academic staff (out)	0

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

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

O CITEUC participa na SWATNet - Space Weather Awareness European Training Network, com um estudante neste CE. Trata-se de um consórcio entre universidades de 8 países europeus: Finlândia, Grécia, Hungria, Bélgica, Reino Unido, Itália, Polónia e Portugal.

A UC é membro da rede internacional do programa Erasmus+, que permite mobilidade de alunos, professores e técnicos. O DF tem acordos firmados com 40 universidades europeias na área de Física e Eng. Física para períodos de mobilidade de 1 semestre ou 1 ano. Frequentemente o DF estabelece acordos temporários com grupos de investigação europeus para realização de estágios curtos (2 a 6 meses). No corrente ano lectivo o DF tem 24 alunos fora, 4 a realizar estágios e recebe 20 alunos europeus. Este programa está disponível também para mobilidade de estudantes e docentes do terceiro ciclo, mas não tem havido candidaturas no âmbito deste CE recentemente, sendo habitualmente a mobilidade apoiada pelos orçamentos dos grupos de investigação.

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

CITEUC participates in SWATNet - Space Weather Awareness European Training Network, with a student in this SC. It is a consortium between universities from 8 European countries: Finland, Greece, Hungary, Belgium, United Kingdom, Italy, Poland and Portugal.

The UC is a member of the international network Erasmus+ program, which allows mobility for students, teachers and technicians. The DPhysics has signed agreements with 40 European universities in Physics and Physics Engineering for mobility periods of 1 semester or 1 year. The DPhysics frequently establishes temporary agreements with European research groups for short internships (2 to 6 months). In the current academic year, there are 24 outgoing students, 4 carrying out internships and 20 European students in Coimbra. This program is also available for mobility of students and teachers of the third cycle, but there have been no applications under this SC recently, and mobility is usually supported by the budgets of research groups

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Os alunos deste CE participam na investigação dos Centros onde estão integrados, constituindo um motor poderoso de desenvolvimento de trabalho em equipa, evidenciado pela presença habitual de alunos como autores principais ou co-autores de publicações científicas muitas vezes de grande relevância. Em cada doutoramento concluído é frequente haver vários artigos decorrentes do trabalho desenvolvido.

6.4. Eventual additional information on results.

Students in this SC participate in the research of the Centers where they are integrated, constituting a powerful engine for the development of teamwork, evidenced by the usual presence of students as main authors or coauthors of scientific publications that are often of great relevance. In each completed PhD, there are often several articles resulting from the work carried out.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

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

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

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

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

Sim

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

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

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

[7.1.2._DF_DEF_20100.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

1 - Boas infraestruturas (espaços físicos, equipamentos):

2 - Suporte de Centros de Investigação competitivos em termos internacionais;

3 - Docentes com experiência de investigação e qualificados para orientar doutoramentos de qualidade;

4 - Centro Multidisciplinar com diferentes plataformas tecnológicas disponíveis.

5 - Os estudantes do Doutoramento em Engenharia Física estão quase todos em projectos com elevado grau de internacionalização, integrando equipas de investigadores com ligações a projectos internacionais de relevo nas respectivas áreas, nomeadamente: XENON, LUX/LZ, NEXT, RD51, missões da ESA, onde a participação das equipas portuguesas que estes estudantes integram tem sido relevante.

6 - Melhoria gradual na atractividade de bons estudantes.

8.1.1. Strengths

1 - Good infrastructure (physical spaces, equipment):

2 - Support from internationally competitive Research Centers;

3 - Teaching staff with research experience and qualified to guide PhD programs of quality;

4 - Availability of multidisciplinary Center with different technological platforms.

5 - The PhD students in Physical Engineering are almost all in projects with a high degree of internationalization, integrating teams of researchers with links to relevant international projects in their respective areas, namely: XENON, LUX/LZ, NEXT, RD51, ESA missions, where the participation of the Portuguese teams that these students are part of has been relevant.

6 - Gradual improvement in the attractiveness of good students.

8.1.2. Pontos fracos

- 1 - Número pequeno de alunos em cada novo ano lectivo, parâmetro completamente aleatório muito interligado a financiamento proporcionado pela FCT (às Unidades de Investigação, aos projetos de investigação e Bolsas de doutoramento individuais), bem como ao desinteresse das empresas investirem na formação de doutorandos.**
- 2 - Estrutura e plano curriculares por vezes pouco adequados às expectativas dos alunos.**
- 3 - Sobrecarga de trabalho do corpo docente, em particular sentida na leccionação das disciplinas do primeiro ano**

8.1.2. Weaknesses

- 1 - Small number of students in each new academic year, a completely random parameter closely linked to funding provided by the FCT (to Research Units, research projects and individual PhD grants), as well as the lack of interest of companies to invest in the training of PhD students .**
- 2 - Curriculum structure and plan sometimes not adequate to the students' expectations.**
- 3 - The workload of the teaching staff, particularly felt in the teaching of first-year subjects**

8.1.3. Oportunidades

- 1 - Participação em projectos de investigação envolvendo centros internacionais de referência**
- 2 - Beneficiar do contacto com o tecido empresarial e de cuidados de saúde com o qual os membros do departamento de Física têm parcerias e contactos**
- 3 - Possibilidade de I&D em laboratórios internacionais de referência e acesso a meios computacionais de alta desempenho e a plataformas tecnológicas muito completas.**
- 4 - Renovação em curso do corpo docente do Departamento de Física.**

8.1.3. Opportunities

- 1 - Participation in research projects involving international reference centers**
- 2 - Benefit from the contact with the business and healthcare fabric with which the members of the Physics department have partnerships and contacts**
- 3 - Possibility of R&D in international reference laboratories and access to high-performance computational resources and very complete technological platforms.**
- 4 - Ongoing renewal of the staff of the Department of Physics.**

8.1.4. Constrangimentos

- 1 - Retracção da generalidade das empresas no financiamento de investigação e de formação de doutorandos.**
- 2 - Pequeno número de bolsas de doutoramento disponibilizada e/ou postas a concurso pela FCT (quer através do financiamento das Unidades de Investigação quer através do financiamento de projetos de investigação), relativamente aos recursos disponíveis no Departamento de Física.**
- 3 - A elevada disponibilidade pré-anunciada de bolsas de doutoramento em grupos de I&D estrangeiros, i.e. bolsas que estes grupos têm de facto antecipadamente disponíveis, o que baixa a motivação dos alunos de prosseguirem o doutoramento em instituições onde a incerteza de obtenção de uma bolsa de doutoramento é muito elevada.**
- 4 - Limitação das contratações de pessoal não-docente, dependente da política de contratações da UC e da função pública.**
- 5 - Limitação das contratações de pessoal docente, dependente da política de contratações da UC e da função pública.**

8.1.4. Threats

- 1 - Retraction of most companies in funding research and training for PhD students.**
- 2 - Small number of doctoral grants made available by the FCT (either through the funding of Research Units or through the funding of research projects), in relation to the resources available in the Department of Physics.**
- 3 - The pre-announced high availability of PhD grants in foreign R&D groups, i.e grants that these groups have in fact available in advance, which lowers the motivation of students to pursue their doctoral studies in institutions where there is a high uncertainty in obtaining a grant PhD.**
- 4 - Limitation of hiring non-teaching staff, depending on the hiring policy of the UC and the civil service.**
- 5 - Limitation of hiring teaching staff, depending on the hiring policy of the UC and the civil service.**

8.2. Proposta de ações de melhoria

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

- [PFr 1] 1 - A possibilidade dos centros de investigação alocarem uma maior verba na formação de recursos humanos. Insistir junto das empresas a contribuírem para o financiamento de bolsas de doutoramento direcionadas aos seus interesses.**
- [PFr 2] 2 - Propor a alteração do plano curricular do primeiro ano do curso de doutoramento.**
- [PFr 3] 3 - Propor alteração do plano curricular, com menos disciplinas no primeiro ano do curso, mantendo os Seminários e o Projeto de Tese.**

8.2.1. Improvement measure

- [PFr 1] 1 - The possibility of research centers to allocate more funding for human resources. Insist with the**

companies to contribute to the financing of PhD programs aimed at their interests.

[PFr 2] 2 - Propose to change the curriculum for the first year of the doctoral course.

[PFr 3] 3 - Propose a change in the curriculum, with fewer subjects in the first year of the course, maintaining the Seminars and the Thesis Project.

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

[PFr 1] 1 - Prioridade baixa; Tempo de implementação acima dos 12 Mês(es).

[PFr 2] 2 - Prioridade Alta; Tempo de implementação de 6 Mês(es).

[PFr 3] 3 - Prioridade Alta; Tempo de implementação de 6 Mês(es).

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

[PFr 1] 1 - Low Priority; more than 12 Month(s) implementation time.

[PFr 2] 2 - High Priority; 6 Month(s) implementation time.

[PFr 3] 3 - High Priority; 6 Month(s) implementation time.

8.1.3. Indicadores de implementação

[PFr 1] 1 - As Unidade de Investigação já colocam uma parte apreciável do seu financiamento na formação de alunos de licenciatura, mestrado e doutoramento, torna-se difícil aumentar esta componente. A possibilidade de haver projetos de I&D aprovados poderá aumentar este financiamento pelas Unidades de Investigação, contudo o número de projetos aprovados pela FCT nas duas últimas edições (9 e 8 projetos a nível Nacional para a área de Física/Eng^a Física) é muito limitativo e pouco promissor para a pretensão de aumentar o número de bolsas de doutoramento.

[PFr 1] 2 - Data de aprovação do novo plano curricular.

[PFr 3] 3 - Data de aprovação do novo plano curricular

8.1.3. Implementation indicator(s)

[PFr 1] 1 - The Research Units already allocate an appreciable part of their funding to the training of undergraduate, masters and doctoral students, making it difficult to increase this component. The possibility of having approved R&D projects may increase this funding by the Research Units, however the number of projects approved by the FCT in the last two editions (9 and 8 projects at national level for the area of Physics/Eng. Physics) is very limiting and unpromising for the intention to increase the number of PhD scholarships.

[PFr 2] 2 - Date of approval of the new curriculum.

[PFr 3] 3 - Date of approval of the new curriculum.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

Partindo das recomendações de melhoria do relatório da CAE da reavaliação de 2015, e considerando a reação de muitos alunos em relação à frequência das unidades curriculares de opção, a Comissão Científica do Departamento de Física propôs uma alteração ao plano curricular do primeiro ano do CE, baseada nas seguintes considerações: Os alunos com diploma de mestrado de universidades europeias ou de outras universidades reconhecidas pela DGES têm preparação suficiente para prescindir de unidades curriculares expositivas, tendo assim sido eliminadas as u.c. obrigatórias e as de opção. A preparação específica para temas relevantes para a tese deve ser acompanhada pelo orientador nas u.c. de Seminário I, Seminário II e Projeto de Tese. No Plano Curricular anterior constavam 1 u.c. de Seminários e 2 u.c.s de Opção e duas u.c.s obrigatórias, com 6 ECTS cada, além do Projeto de Tese. Esta estrutura implica um significativo peso relativo da componente curricular no doutoramento que limita o foco e o tempo de dedicação adequado à realização do seu trabalho de doutoramento, como referia o relatório da CAE. Optou-se por apenas 2 u.c.s, Seminário I e Seminário II, com 6 ECTS cada, além do Projeto de Tese. Os conhecimentos e preparação a adquirir pelos alunos nas u.c.s de Seminário podem, assim, ser específicas de temas relevantes para a tese do aluno e podem ser total ou parcialmente adquiridos noutras u.c.s existentes na UC ou noutras instituições, sendo definidos e acompanhados pelo Orientador. Dado o pequeno número de alunos com interesses dispersos por um vasto leque de assuntos/áreas da Física pode-se deste modo escolher o currículo que melhor se adapta à aprendizagem e apreensão de conhecimentos necessários ao programa de doutoramento a desenvolver. É importante assegurar no primeiro ano algum filtro para o prosseguimento de trabalhos, definido por essas mesmas u.c. Alunos provindos de outros mestrados e que mostrem lacunas na sua preparação podem ser aconselhados a frequentar u.c. de 2º ciclo, sem contabilização de ECTS para o CE. Mantemos os 180 ECTS totais do CE, com 60 ECTS por ano. Os Seminários mantêm o mesmo número de ECTS, que não podem ser transferidos para a Tese, de modo a manter os 60 ECTS por ano. O número de ECTS do Projeto de Tese foi aumentado de 30 para 48, considerando que esta u.c. comporta já uma parte relevante da própria tese e da sua preparação, muitas vezes incluindo já resultados preliminares que demonstram a viabilidade do trabalho proposto. Como filtro, o Projeto de Tese deve preceder a inscrição em Tese propriamente dita.

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

Based on the improvement recommendations of the CAE in the 2015 evaluation, and the reaction of many students to the attendance of elective courses of the first year of the curriculum, the Scientific Committee of the Department of Physics proposed an alteration to the curricular plan for the first year of the study cycle, based on the following considerations: Students with master's courses from european universities or other universities recognized by the DGES have sufficient preparation to dispense them from expository curricular units, thus eliminating the optional curricular units. Specific preparation for topics relevant to the thesis must be accompanied by the supervisor in the subjects of Seminar I, Seminar II and Thesis Project. In the previous syllabus we had 1 Seminar course 2 elective courses and 2 fixed courses, with 6 ECTS each, besides the Thesis Project. This structure implies a significant relative weight of the curricular component in the doctoral program, which limits the focus and adequate time of dedication to carrying out their PhD work, as mentioned in the CAE report. We opted for only 2 u.c.s, Seminar I and Seminar II, with 6 ECTS each, in addition to the Thesis Project. The knowledge and preparation to be acquired by students in the u.c. of Seminar can, therefore, be specific to themes relevant to the student's thesis and can be totally or partially acquired in other u.c. existent in the UC or other institutions, being defined and monitored by the supervisor. Given the small number of students with interests spread over a wide range of subjects/areas of Physics, it is thus possible to choose the curriculum that best suits the learning and acquisition of knowledge necessary for the doctoral program to be developed. It is important to keep in the first year some filter for the continuation of work, defined by these same curricular units. Students from other masters and who show gaps in their preparation may be advised to attend 2nd cycle courses without accounting ECTS for the SC. We maintain the total 180 ECTS of the SC, with 60 ECTS per year. Seminars maintain the same number of ECTS, which cannot be transferred to the Thesis, to maintain 60 ECTS per year. The number of ECTS of the Thesis Project was increased from 30 to 48, considering that this unit already comprises a relevant part of the thesis and its preparation, often including preliminary results that demonstrate the feasibility of the proposed work. As a filter, the Thesis Project must precede the registration in the Thesis itself.

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

9.2. Instrumentação

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

Instrumentação

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

Instrumentation

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
Engenharia Física/Physics Engineering	EF/PE	180	0	
(1 Item)		180	0	

9.2. Metrologia e Qualidade

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

Metrologia e Qualidade

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

Metrology and Quality

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
Engenharia Física/Physics Engineering	EF/PE	180	0	
(1 Item)		180	0	

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - Instrumentação - 1º Ano

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

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

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

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1st year

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projeto de Tese em Instrumentação / Thesis Project on Instrumentation	EF/PE	Anual	1296	OT-120	48	
Seminário I em Instrumentação / Seminar I on Instrumentation	EF/PE	1º Semestre	162	S-30;OT-10	6	
Seminário II em Instrumentação / Seminar II on Instrumentation	EF/PE	2º Semestre	162	S-30;OT-10	6	

(3 Items)

9.3. Plano de estudos - Instrumentação - 2º e 3º Ano

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º e 3º Ano

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
2nd and 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)
Tese em Instrumentação / Thesis on Instrumentation	EF/PE	Plurianual	3240	OT-150	120	

(1 Item)

9.3. Plano de estudos - Metrologia e Qualidade - 1º Ano

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

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

Metrology and Quality**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:****1º Ano****9.3.2. Curricular year/semester/trimester:****1st year****9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projeto Tese em Metrologia e Qualidade / Thesis Project on Metrology and Quality	EF/PE	Anual	1296	OT-120	48	
Seminário I em Metrologia e Qualidade / Seminar I on Metrology and Quality	EF/PE	1º Semestre	162	S-30;OT-10	6	
Seminário II em Metrologia e Qualidade / Seminar II on Metrology and Quality	EF/PE	2º Semestre	162	S-30;OT-10	6	

(3 Items)

9.3. Plano de estudos - Metrologia e Qualidade - 2º e 3º Ano**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):****Metrologia e Qualidade****9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****Metrology and Quality****9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:****2º e 3º Ano****9.3.2. Curricular year/semester/trimester:****2nd and 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)
Tese em Metrologia e Qualidade / Thesis in Metrology and Quality	EF/PE	Plurianual	3240	OT-150	120	

(1 Item)

9.4. Fichas de Unidade Curricular**Anexo II - Seminário I em Metrologia e Qualidade****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:****Seminário I em Metrologia e Qualidade****9.4.1.1. Title of curricular unit:****Seminar I in Metrology and Quality****9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

EF

9.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

S:30; OT:10

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

Obrigatória

9.4.1.7. Observations:

Compulsive

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

Joaquim Marques Ferreira dos Santos - coordinator

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

Todos os docentes da UC são potenciais supervisores./ Every academic staff member of UC is a potential supervisor.

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

- ***Adquirir uma visão geral da Física, incluindo conceitos fundamentais, principais metodologias e desafios de investigação.***
- ***Adquirir uma visão alargada do tema de investigação do plano doutoral.***
- ***Aperfeiçoar competências de análise crítica, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, investigação e integração em grupo.***
- ***Desenvolvimento, organização, planificação e apresentação pública de um tema de interesse atual, afim mas não coincidente com o tema do projeto de tese.***
- ***Abertura de perspectivas novas dentro da área de especialização que o Projecto de Tese, e mais tarde a Tese, lhe vão proporcionar.***
- ***Desenvolvimento de capacidades comunicacionais***

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- ***To obtain an overview of the thematic area, including fundamental concepts, main methodologies and current main research challenges.***
- ***To acquire a broad view of the research domain of the doctoral program.***
- ***To improve competences of critical analysis, critical reasoning, autonomous learning, research and group integration.***
- ***Development, organization, planning and public presentation of a scientific topic strongly related to but not coincident with that of the Thesis Project.***
- ***Widening of perspectives in the area of the student's future training throughout the Thesis project and PhD thesis.***
- ***Development of communication soft-skills.***

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Dependentes da natureza do tópico selecionado.

9.4.5. Syllabus:

Dependent on the scientific topic selected for presentation.

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

Realização de trabalho de investigação, de carácter teórico ou experimental, sobre tema actual ou de ponta (estado da arte), próximo do Projecto de Tese, mas não coincidente com ele; a abordagem de tal tema deve abrir perspectivas novas dentro da área de especialização que a o Projecto de Tese, primeiro, e, depois, a Tese vão proporcionar ao estudante.

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

Conducting research work, of either theoretical or experimental nature, on a current or advanced (state of the art) theme, closely related to the Thesis Project, but not coincident with it; approaching such an issue should open new perspectives in the area of expertise of the Thesis Project and, later on, of the very PhD Thesis.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Realização de pesquisa sob orientação do supervisor e/ou do coordenador do curso ou de estágio tutorado em empresa., progressivamente, o aprofundamento individual do tema, teórico ou experimental, terminando com a apresentação oral e discussão do trabalho perante um júri.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Research under the guidance of a supervisor and/or the course coordinator or a tutored internship in a company, which will gradually evolve to the individual deepening of a subject, theoretical or experimental, ending with the presentation and discussion of the work before a panel.

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

O contacto regular com o Orientador, o Coordenador do curso ou o tutor permitirá ao aluno ser orientado na gestão da pesquisa bibliográfica, bem como na organização e planificação do seminário, autonomizando-se progressivamente e desenvolvendo a sua capacidade de comunicação. Este treino específico na realização de trabalho de investigação e na respectiva síntese final é importante na preparação do estudante para o trabalho de Tese.

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

The regular contact of the student with the supervisor, the course coordinator or the tutor will provide guidance in the bibliographic research, as well as in the organization and planning of the seminar work, as well as progressive autonomy, and help developing communication soft skills. The specific training in both conducting research work and synthesizing it for the final presentation is important as a preparation for carrying out the Thesis work.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliografia pesquisada pelo aluno através dos meios de acesso informático disponíveis na UC e/ou Bibliografia eventualmente disponibilizada pelos docentes de escolas avançadas, dependente do tema escolhido.

Bibliography searched by the student using the informatic means available at the UC. Eventual bibliography available from the teachers of advanced schools, dependent on the selected theme

Anexo II - Seminário II em Instrumentação**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Seminário II em Instrumentação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Seminar II in Instrumentation

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EF

9.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

S:30; OT:10

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

Obrigatória

9.4.1.7. Observations:

compulsive

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Joaquim Marques Ferreira dos Santos - coordinator

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:
Todos os docentes da UC são potenciais supervisores./ Every academic staff member of UC is a potential supervisor.

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

- *Adquirir uma visão geral da Física, incluindo conceitos fundamentais, principais metodologias e desafios de investigação.*
- *Adquirir uma visão alargada do tema de investigação do plano doutoral.*
- *Aperfeiçoar competências de análise crítica, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, investigação e integração em grupo.*
- *Desenvolvimento, organização, planificação e apresentação pública de um tema de interesse atual, afim mas não coincidente com o tema do projeto de tese.*
- *Abertura de perspectivas novas dentro da área de especialização que o Projecto de Tese, e mais tarde a Tese, lhe vão proporcionar.*
- *Desenvolvimento de capacidades comunicacionais*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *To obtain an overview of the thematic area, including fundamental concepts, main methodologies and current main research challenges.*
- *To acquire a broad view of the research domain of the doctoral program.*
- *To improve competences of critical analysis, critical reasoning, autonomous learning, research and group integration.*
- *Development, organization, planning and public presentation of a scientific topic strongly related to but not coincident with that of the Thesis Project.*
- *Widening of perspectives in the area of the student's future training throughout the Thesis project and PhD thesis.*
- *Development of communication soft-skills.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:
Dependentes da natureza do tópico selecionado.

9.4.5. Syllabus:
Dependent on the scientific topic selected for presentation.

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Realização de trabalho de investigação, de carácter teórico ou experimental, sobre tema actual ou de ponta (estado da arte), próximo do Projecto de Tese, mas não coincidente com ele; a abordagem de tal tema deve abrir perspectivas novas dentro da área de especialização que a o Projecto de Tese, primeiro, e, depois, a Tese vão proporcionar ao estudante.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Conducting research work, of either theoretical or experimental nature, on a current or advanced (state of the art) theme, closely related to the Thesis Project, but not coincident with it; approaching such an issue should open new perspectives in the area of expertise of the Thesis Project and, later on, of the very PhD Thesis.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Realização de pesquisa sob orientação do supervisor e/ou do coordenador do curso ou de estágio tutorado em empresa., progressivamente, o aprofundamento individual do tema, teórico ou experimental, terminando com a apresentação oral e discussão do trabalho perante um júri.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Research under the guidance of a supervisor and/or the course coordinator or a tutored internship in a company, which will gradually evolve to the individual deepening of a subject, theoretical or experimental, ending with the presentation and discussion of the work before a panel.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
O contacto regular com o Orientador, o Coordenador do curso ou o tutor permitirá ao aluno ser orientado na gestão da pesquisa bibliográfica, bem como na organização e planificação do seminário, autonomizando-se progressivamente e desenvolvendo a sua capacidade de comunicação. Este treino específico na realização de

trabalho de investigação e na respectiva síntese final é importante na preparação do estudante para o trabalho de Tese.

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

The regular contact of the student with the supervisor, the course coordinator or the tutor will provide guidance in the bibliographic research, as well as in the organization and planning of the seminar work, as well as progressive autonomy, and help developing communication soft skills. The specific training in both conducting research work and synthesizing it for the final presentation is important as a preparation for carrying out the Thesis work.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliografia pesquisada pelo aluno através dos meios de acesso informático disponíveis na UC e/ou Bibliografia eventualmente disponibilizada pelos docentes de escolas avançadas, dependente do tema escolhido. Bibliography searched by the student using the informatic means available at the UC. Eventual bibliography available from the teachers of advanced schools, dependent on the selected theme

Anexo II - Projecto de Tese em Metrologia e Qualidade

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projecto de Tese em Metrologia e Qualidade

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Thesis Project on Metrology and Quality

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EF

9.4.1.3. Duração:

Anual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

1296

9.4.1.5. Horas de contacto:

OT:120

9.4.1.6. ECTS:

48

9.4.1.7. Observações:

Obrigatória

9.4.1.7. Observations:

Compulsive

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

Joaquim Marques Ferreira dos Santos - coordenador

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

Todos os docentes da UC são potenciais supervisores./ Every academic staff member of UC is a potential supervisor

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

Nos termos do "Regulamento de Doutoramentos da FCTUC" esta unidade curricular destina-se a defender perante um júri um plano para aquilo que será o trabalho de doutoramento, avaliando-se assim a sua pertinência e exequibilidade material.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

According to "Regulamento de Doutoramentos da FCTUC" the purpose of this curricular unit is to defend before a panel a plan for the thesis work, thus assessing its opportunity and practicability.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Não existe conteúdo programático pré-definido para esta unidade curricular. Conteúdo programático dependente do tema a tratar.

9.4.5. Syllabus:

There is no pre-defined syllabus for this course. Program content depends on the subject to be addressed.

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

Não existe conteúdo programático pré-definido para esta unidade curricular, uma vez que vai depender plenamente do tema a tratar e das metodologias definidas para alcançar os objetivos.

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

There is no pre-defined syllabus for this course, the contents fully depending on the subject and addressing methodologies.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O supervisor provisório (inicialmente nomeado para esta unidade curricular apenas) orienta o estudante na definição de objetivos e métodos, e acompanha o planeamento do trabalho de tese. O documento de síntese resultante é defendido pelo candidato em provas públicas perante um júri de professores e/ou investigadores, especialistas na área.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The interim supervisor (originally appointed to this course only) guides the student in defining objectives and methods, and monitors the planning of the thesis. The resulting summary document is defended by the applicant in a public examination before a jury of teachers and / or researchers, experts in the field.

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

Esta unidade curricular está organizada de forma a verificar a adequação das capacidades do candidato à realização de uma tese num tema específico; ao mesmo tempo, pretende garantir-se a pertinência de objetivos e a exequibilidade do plano de trabalhos.

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

This course is organized in order to verify the suitability of the candidate's capacity to carry out a thesis on a specific topic; at the same time, it wants to ensure the pertinence of objectives and the feasibility of the work plan.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliografia pesquisada pelo aluno através dos meios de acesso informático disponíveis na UC. Dependente do tema.

Bibliography searched by the student using the informatic means available at the UC. Depending on the subject selected.

Anexo II - Projecto de Tese em Instrumentação**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Projecto de Tese em Instrumentação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Thesis Project on Instrumentation

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EF

9.4.1.3. Duração:

Anual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

1296

9.4.1.5. Horas de contacto:

OT:120

9.4.1.6. ECTS:

48

9.4.1.7. Observações:

Obrigatória

9.4.1.7. Observations:

Compulsive

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

Joaquim Marques Ferreira dos Santos - coordinator

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

Todos os docentes da UC são potenciais supervisores./ Every academic staff member of UC is a potential supervisor

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

Nos termos do "Regulamento de Doutoramentos da FCTUC" esta unidade curricular destina-se a defender perante um júri um plano para aquilo que será o trabalho de doutoramento, avaliando-se assim a sua pertinência e exequibilidade material.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

According to "Regulamento de Doutoramentos da FCTUC" the purpose of this curricular unit is to defend before a panel a plan for the thesis work, thus assessing its opportunity and practicability.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Não existe conteúdo programático pré-definido para esta unidade curricular. Conteúdo programático dependente do tema a tratar.

9.4.5. Syllabus:

There is no pre-defined syllabus for this course. Program content depends on the subject to be addressed.

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

Não existe conteúdo programático pré-definido para esta unidade curricular, uma vez que vai depender plenamente do tema a tratar e das metodologias definidas para alcançar os objetivos.

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

There is no pre-defined syllabus for this course, the contents fully depending on the subject and addressing methodologies.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O supervisor provisório (inicialmente nomeado para esta unidade curricular apenas) orienta o estudante na definição de objetivos e métodos, e acompanha o planeamento do trabalho de tese. O documento de síntese resultante é defendido pelo candidato em provas públicas perante um júri de professores e/ou investigadores, especialistas na área.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The interim supervisor (originally appointed to this course only) guides the student in defining objectives and methods, and monitors the planning of the thesis. The resulting summary document is defended by the applicant in a public examination before a jury of teachers and / or researchers, experts in the field.

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

Esta unidade curricular está organizada de forma a verificar a adequação das capacidades do candidato à realização de uma tese num tema específico; ao mesmo tempo, pretende garantir-se a pertinência de objetivos e a exequibilidade do plano de trabalhos.

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

This course is organized in order to verify the suitability of the candidate's capacity to carry out a thesis on a

specific topic; at the same time, it wants to ensure the pertinence of objectives and the feasibility of the work plan.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliografia pesquisada pelo aluno através dos meios de acesso informático disponíveis na UC. Dependente do tema.

Bibliography searched by the student using the informatic means available at the UC. Depending on the subject selected.

Anexo II - Tese em Metrologia e Qualidade

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tese em Metrologia e Qualidade

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Thesis in Metrology and Quality

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EF

9.4.1.3. Duração:

Plurianual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

3240

9.4.1.5. Horas de contacto:

OT:150

9.4.1.6. ECTS:

120

9.4.1.7. Observações:

Obrigatória

9.4.1.7. Observations:

Compulsive

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

Joaquim Marques Ferreira dos Santos - coordinator

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

Todos os docentes da UC são potenciais supervisores./ Every academic staff member of UC is a potential supervisor

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

Aprendizagem da metodologia da investigação científica, visando a autonomia na organização e condução de projectos de investigação, através da realização de trabalho original de investigação que contribua para o progresso no ramo do conhecimento e/ou a criação de produtos e soluções originais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Learning of the scientific research methodology, aimed at autonomy in organizing and conducting of research projects, through the realization of original research work that contributes to the progress in the field of knowledge, and/or the creation of original products and solutions.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

N/A

9.4.5. Syllabus:

N/A

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

Os objetivos da unidade curricular são a produção de trabalho de investigação original. A coerência dos conteúdos programáticos são conferidas ao supervisor, que é um docente ou investigador devidamente selecionado e autorizado.

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

The curricular unit objectives are the production of original research work. The coherence referred to in the question is guaranteed by the supervisor, who is a teacher or researcher properly selected and authorized.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Produção de trabalho científico original sob orientação de um supervisor com conhecimento na área temática da tese e com experiência na metodologia de investigação científica.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Production of original scientific work under the guidance of a supervisor with expertise in the subject area of the thesis and experienced in scientific research methodology.

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

A aquisição de conhecimento científico na área específica, sob supervisão e seguindo as metodologias reconhecidas, torna o candidato um especialista no ramo de conhecimento, ao mesmo tempo que lhe confere a capacidade para realizar trabalho científico com autonomia. Este trabalho deve ser publicável em revista internacional com arbitragem.

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

The acquisition of scientific knowledge in the specific area, under supervision and following the recognized methodologies, makes the candidate an expert in the field of knowledge, while giving him the ability to perform scientific work independently. This work should originate publication in an international journal with refereeing.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Dependente do tema da tese | Depending on the thesis subject

Anexo II - Tese em Instrumentação**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Tese em Instrumentação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Thesis in Instrumentation

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EF

9.4.1.3. Duração:

Plurianual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

3240

9.4.1.5. Horas de contacto:

OT:150

9.4.1.6. ECTS:

120

9.4.1.7. Observações:

Obrigatória

9.4.1.7. Observations:

Compulsive

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Joaquim Marques Ferreira dos Santos - coordinator

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:
Todos os docentes da UC são potenciais supervisores./ Every academic staff member of UC is a potential supervisor

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Aprendizagem da metodologia da investigação científica, visando a autonomia na organização e condução de projectos de investigação, através da realização de trabalho original de investigação que contribua para o progresso no ramo do conhecimento e/ou a criação de produtos e soluções originais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Learning of the scientific research methodology, aimed at autonomy in organizing and conducting of research projects, through the realization of original research work that contributes to the progress in the field of knowledge, and/or the creation of original products and solutions.

9.4.5. Conteúdos programáticos:
N/A

9.4.5. Syllabus:
N/A

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Os objetivos da unidade curricular são a produção de trabalho de investigação original. A coerência dos conteúdos programáticos são conferidas ao supervisor, que é um docente ou investigador devidamente selecionado e autorizado.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The curricular unit objectives are the production of original research work. The coherence referred to in the question is guaranteed by the supervisor, who is a teacher or researcher properly selected and authorized.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Produção de trabalho científico original sob orientação de um supervisor com conhecimento na área temática da tese e com experiência na metodologia de investigação científica.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Production of original scientific work under the guidance of a supervisor with expertise in the subject area of the thesis and experienced in scientific research methodology.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A aquisição de conhecimento científico na área específica, sob supervisão e seguindo as metodologias reconhecidas, torna o candidato um especialista no ramo de conhecimento, ao mesmo tempo que lhe confere a capacidade para realizar trabalho científico com autonomia. Este trabalho deve ser publicável em revista internacional com arbitragem.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The acquisition of scientific knowledge in the specific area, under supervision and following the recognized methodologies, makes the candidate an expert in the field of knowledge, while giving him the ability to perform scientific work independently. This work should originate publication in an international journal with refereeing.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Dependente do tema da tese | Depending on the thesis subject

Anexo II - Seminário I em Instrumentação

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário I em Instrumentação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Seminar I in Instrumentation

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EF

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

S:30; OT:10

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

Obrigatória

9.4.1.7. Observations:

compulsive

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

Joaquim Marques Ferreira dos Santos - coordinator

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

Todos os docentes da UC são potenciais supervisores./ Every academic staff member of UC is a potential supervisor.

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

- Adquirir uma visão geral da Física, incluindo conceitos fundamentais, principais metodologias e desafios de investigação.***
- Adquirir uma visão alargada do tema de investigação do plano doutoral.***
- Aperfeiçoar competências de análise crítica, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, investigação e integração em grupo.***
- Desenvolvimento, organização, planificação e apresentação pública de um tema de interesse atual, afim mas não coincidente com o tema do projeto de tese.***
- Abertura de perspectivas novas dentro da área de especialização que o Projecto de Tese, e mais tarde a Tese, lhe vão proporcionar.***
- Desenvolvimento de capacidades comunicacionais***

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- To obtain an overview of the thematic area, including fundamental concepts, main methodologies and current main research challenges.***
- To acquire a broad view of the research domain of the doctoral program.***
- To improve competences of critical analysis, critical reasoning, autonomous learning, research and group integration.***
- Development, organization, planning and public presentation of a scientific topic strongly related to but not coincident with that of the Thesis Project.***
- Widening of perspectives in the area of the student's future training throughout the Thesis project and PhD thesis.***
- Development of communication soft-skills.***

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Dependentes da natureza do tópico selecionado.

9.4.5. Syllabus:

Dependent on the scientific topic selected for presentation.

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

Realização de trabalho de investigação, de carácter teórico ou experimental, sobre tema actual ou de ponta (estado da arte), próximo do Projecto de Tese, mas não coincidente com ele; a abordagem de tal tema deve abrir perspectivas novas dentro da área de especialização que a o Projecto de Tese, primeiro, e, depois, a Tese vão proporcionar ao estudante.

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

Conducting research work, of either theoretical or experimental nature, on a current or advanced (state of the art) theme, closely related to the Thesis Project, but not coincident with it; approaching such an issue should open new perspectives in the area of expertise of the Thesis Project and, later on, of the very PhD Thesis.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Realização de pesquisa sob orientação do supervisor e/ou do coordenador do curso ou de estágio tutorado em empresa., progressivamente, o aprofundamento individual do tema, teórico ou experimental, terminando com a apresentação oral e discussão do trabalho perante um júri.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Research under the guidance of a supervisor and/or the course coordinator or a tutored internship in a company, which will gradually evolve to the individual deepening of a subject, theoretical or experimental, ending with the presentation and discussion of the work before a panel.

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

O contacto regular com o Orientador, o Coordenador do curso ou o tutor permitirá ao aluno ser orientado na gestão da pesquisa bibliográfica, bem como na organização e planificação do seminário, autonomizando-se progressivamente e desenvolvendo a sua capacidade de comunicação. Este treino específico na realização de trabalho de investigação e na respectiva síntese final é importante na preparação do estudante para o trabalho de Tese.

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

The regular contact of the student with the supervisor, the course coordinator or the tutor will provide guidance in the bibliographic research, as well as in the organization and planning of the seminar work, as well as progressive autonomy, and help developing communication soft skills. The specific training in both conducting research work and synthesizing it for the final presentation is important as a preparation for carrying out the Thesis work.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliografia pesquisada pelo aluno através dos meios de acesso informático disponíveis na UC e/ou Bibliografia eventualmente disponibilizada pelos docentes de escolas avançadas, dependente do tema escolhido.

Bibliography searched by the student using the informatic means available at the UC. Eventual bibliography available from the teachers of advanced schools, dependent on the selected theme

Anexo II - Seminário II em Metrologia e Qualidade**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Seminário II em Metrologia e Qualidade

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Seminar II in Metrology and Quality

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EF

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

S:30; OT:10

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:
Obrigatória**9.4.1.7. Observations:**
Compulsive**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**
Joaquim Marques Ferreira dos Santos - coordinator**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**
Todos os docentes da UC são potenciais supervisores./ Every academic staff member of UC is a potential supervisor.**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- **Adquirir uma visão geral da Física, incluindo conceitos fundamentais, principais metodologias e desafios de investigação.**
- **Adquirir uma visão alargada do tema de investigação do plano doutoral.**
- **Aperfeiçoar competências de análise crítica, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, investigação e integração em grupo.**
- **Desenvolvimento, organização, planificação e apresentação pública de um tema de interesse atual, afim mas não coincidente com o tema do projeto de tese.**
- **Abertura de perspectivas novas dentro da área de especialização que o Projecto de Tese, e mais tarde a Tese, lhe vão proporcionar.**
- **Desenvolvimento de capacidades comunicacionais**

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- **To obtain an overview of the thematic area, including fundamental concepts, main methodologies and current main research challenges.**
- **To acquire a broad view of the research domain of the doctoral program.**
- **To improve competences of critical analysis, critical reasoning, autonomous learning, research and group integration.**
- **Development, organization, planning and public presentation of a scientific topic strongly related to but not coincident with that of the Thesis Project.**
- **Widening of perspectives in the area of the student's future training throughout the Thesis project and PhD thesis.**
- **Development of communication soft-skills.**

9.4.5. Conteúdos programáticos:
Dependentes da natureza do tópico selecionado.**9.4.5. Syllabus:**
Dependent on the scientific topic selected for presentation.**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**
Realização de trabalho de investigação, de carácter teórico ou experimental, sobre tema actual ou de ponta (estado da arte), próximo do Projecto de Tese, mas não coincidente com ele; a abordagem de tal tema deve abrir perspectivas novas dentro da área de especialização que a o Projecto de Tese, primeiro, e, depois, a Tese vão proporcionar ao estudante.**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**
Conducting research work, of either theoretical or experimental nature, on a current or advanced (state of the art) theme, closely related to the Thesis Project, but not coincident with it; approaching such an issue should open new perspectives in the area of expertise of the Thesis Project and, later on, of the very PhD Thesis.**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**
Realização de pesquisa sob orientação do supervisor e/ou do coordenador do curso ou de estágio tutorado em empresa., progressivamente, o aprofundamento individual do tema, teórico ou experimental, terminando com a apresentação oral e discussão do trabalho perante um júri.**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**
Research under the guidance of a supervisor and/or the course coordinator or a tutored internship in a company, which will gradually evolve to the individual deepening of a subject, theoretical or experimental, ending with the

presentation and discussion of the work before a panel.

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

O contacto regular com o Orientador, o Coordenador do curso ou o tutor permitirá ao aluno ser orientado na gestão da pesquisa bibliográfica, bem como na organização e planificação do seminário, autonomizando-se progressivamente e desenvolvendo a sua capacidade de comunicação. Este treino específico na realização de trabalho de investigação e na respectiva síntese final é importante na preparação do estudante para o trabalho de Tese.

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

The regular contact of the student with the supervisor, the course coordinator or the tutor will provide guidance in the bibliographic research, as well as in the organization and planning of the seminar work, as well as progressive autonomy, and help developing communication soft skills. The specific training in both conducting research work and synthesizing it for the final presentation is important as a preparation for carrying out the Thesis work.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliografia pesquisada pelo aluno através dos meios de acesso informático disponíveis na UC e/ou Bibliografia eventualmente disponibilizada pelos docentes de escolas avançadas, dependente do tema escolhido.

Bibliography searched by the student using the informatic means available at the UC. Eventual bibliography available from the teachers of advanced schools, dependent on the selected theme

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III

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

<sem resposta>

9.5.2. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>