

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Instituto Politécnico De Bragança

1.1.a. Instituições de Ensino Superior (em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril):

[sem resposta]

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril):

[sem resposta]

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril. Vide artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro, quando aplicável):

[sem resposta]

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

Escola Superior De Tecnologia E De Gestão De Bragança

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

[sem resposta]

1.3. Designação do ciclo de estudos (PT):

Energias Renováveis e Eficiência Energética

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Renewable Energy and Energetic Efficiency

1.4. Grau (PT):

Mestre

1.4. Grau (EN):

Master

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República.

[MEREE2.pdf](#) | PDF | 231.3 Kb

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos. (PT)

Energias Renováveis; Eficiência Energética; Ambiente.

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos. (EN)

Renewable Energy; Energy Efficiency; Environment.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental

[0522] Eletricidade e Energia
Engenharia e Técnicas Afins
Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção

1.7.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.7.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

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

120.0

1.9. Duração do ciclo de estudos

2 anos

1.10.1. Número máximo de admissões em vigor.

30

1.10.2. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número em vigor) e respetiva justificação.

[sem resposta]

1.11. Condições específicas de ingresso (PT)

Podem ser admitidos os estudantes que sejam detentores:

- a) Do grau de licenciado ou equivalente legal nas áreas das Eng.a Energias Renováveis (ER), Eletrotécnica (EE), Mecânica (EM), Ambiente (EA) ou área afim;*
- b) De grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente na área da Eng.a ER, EE, EM, EA ou área afim;*
- c) De grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo órgão competente da IES onde pretendem ser admitidos na área da Eng.a ER, EE, EM, EA ou área afim;*
- d) De currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste CE pelo órgão competente da IES.*

Os candidatos serão selecionados pela CC do CE, tendo em consideração os critérios constantes nas Normas Regulamentares, sendo a proposta de seriação aprovada pelo CTC da ESTIG.

1.11. Condições específicas de ingresso (EN)

Students may be admitted if they hold:

- a) A bachelor's degree or legally equivalent qualification in the fields of Renewable Energy Engineering (RE), Electrical Engineering (EE), Mech. Engineering (ME), Environmental Engineering (AE), or a related area*
- b) A foreign higher academic degree awarded following a first cycle of studies organized according to the principles of the Bologna Process by a member state in the area of RE, EE, ME, AE, or a related field*
- c) A foreign higher academic degree that is recognized as meeting the objectives of a bachelor's degree by the competent authority at the higher education institution (HEI) where they wish to be admitted in the area of RE, EE, ME, AE, or a related field*
- d) A school, scientific, or professional curriculum that is recognized as demonstrating the capacity to undertake this course by the competent authority at the HEI.*

Candidates will be selected by the program committee, with the proposed ranking approved by the TSC of ESTIG.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****1.12. Modalidade do ensino**

[X] Presencial (Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto) [] A Distância (EaD) (Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro)

1.12.1. Regime de funcionamento, se presencial

[X] Diurno [] Pós-laboral [] Outro

1.12.1.1. Se outro, especifique. (PT)

[sem resposta]

1.12.1.1. Se outro, especifique. (EN)

[sem resposta]

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado, se presencial (PT)

Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Bragança.

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado, se presencial. (EN)

School of Technology and Management, Polytechnic University of Bragança.

1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República

[regulamento-creditação.pdf](#) | PDF | 302.8 Kb

1.15. Tipo de atribuição do grau ou diploma

[sem resposta]

1.16. Observações. (PT)

No âmbito do SGGQ do IPB, existe um procedimento para creditação de conhecimentos académicos e profissionais. Este procedimento aplica-se a todos os pedidos de creditação de conhecimentos académicos e profissionais, efetuados por estudantes inscritos em quaisquer formações conferentes de grau oferecidas pelo IPB (CTeSP, L1 e M2) e para efeitos exclusivos de prosseguimento de estudos.

O DL 74/2006, de 24 de março, na sua redação atual, e o Regulamento 71/2019, de 17 de janeiro do IPB, estabelecem o enquadramento legal/regulamentar.

Os pedidos de creditação são realizados através de requerimento próprio nos Serviços Académicos do IPB, nos prazos definidos no regulamento e divulgados nos canais institucionais.

A operacionalização destes pedidos é feita através de plataforma dedicada (<https://creditacao.ipb.pt/>) de acesso restrito.

Em cada Escola do IPB existe uma Comissão de Creditação, nomeada pelo respetivo Conselho Técnico-Científico, com delegação de competências para deliberar relativamente a cada pedido de creditação.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

1.16. Observações. (EN)

Within the scope of the SGGQ of IPB, there is a procedure for the accreditation of academic and professional knowledge. This procedure applies to all requests for the accreditation of academic and professional knowledge made by students enrolled in any degree programs offered by IPB (CTeSP, L1, and M2) solely for the purpose of continuing studies. DL 74/2006, of March 24, in its current wording, and Regulation 71/2019, of January 17 from IPB, establish the legal/regulatory framework. Accreditation requests are made through a specific application at the Academic Services of IPB, within the deadlines defined in the regulation and announced through institutional channels. The processing of these requests is carried out through a dedicated platform (<https://creditacao.ipb.pt/>) with restricted access. In each School of IPB, there is a Credit Committee appointed by the respective Scientific-Technical Council, with delegated authority to decide on each accreditation request.

2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

2.1. Referência do processo de avaliação anterior.

ACEF/1819/0214442

2.2. Data da decisão.

07/06/2021

2.3. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar | Accredited

2.4. Período de acreditação.

6 anos | 6 years

2.5. A partir de:

31/07/2019

3. Síntese medidas de melhoria

3. Síntese de medidas de melhoria e alterações ao ciclo de estudos desde a avaliação anterior (PT)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

As recomendações da CAE foram sujeitas a uma análise cuidada, tendo-se promovido alterações no ciclo de estudos. Em particular, a recomendação da reestruturação do plano de estudos do curso foi assumida como fulcral neste relatório de autoavaliação, como se demonstrará nas secções posteriores deste processo. Identifica-se de seguida o racional da (i) Reestruturação do Plano de Estudos, medidas de melhoria visadas através de (ii) Recursos, e afins à (iii) Internacionalização e Parcerias Empresariais.

(i) A reestruturação curricular proposta obedece a um racional conservador relativamente às áreas científicas, com a manutenção aproximada dos pesos, e atualização/modernização dos conteúdos programáticos, nos contextos atuais de transição energética e da transformação digital.

(ii) No âmbito das melhorias preconizadas nos recursos, uma percentagem considerável do corpo docente está integrada em centros de investigação institucionais já consolidados (CeDRI e CIMO), o que permite melhorias no funcionamento do ciclo de estudos, através do acesso a infraestruturas piloto e uma envolvente de recursos humanos altamente qualificados. Preconiza-se ainda uma melhoria considerável através de outro centro de investigação recém-criado, o Grupo de Investigação em Construção Sustentável, GICoS.

Outro recurso importante na atividade pedagógica do ciclo de estudos é o Mentoring Academy. Este programa permite melhorar a integração de estudantes internacionais e/ou com formações base distintas, através de mentorias e tutorias, proporcionando o acesso à aquisição de bases para as unidades curriculares fundamentais.

Destacam-se ainda medidas para incrementar o número de estudantes inscritos pela primeira vez, através da dinamização de eventos como a "Mostra de Mestrados", organizado na ESTiG anualmente, orientado para os estudantes de licenciatura, com apresentações dos ciclos de estudos e resultados dos trabalhos realizados no âmbito de dissertações e/ou projetos de estágio concluídos. A CAE sugeriu ainda a criação de programas de sabática para os docentes do IPB, o que está a ser implementado desde o ano letivo 2023/2024.

(iii) No âmbito da Internacionalização, destaca-se a participação do IPB na aliança de universidades da rede STARS EU, com diversas ações académicas e de investigação colaborativas, que tem contribuído para o incremento da mobilidade (in/out) de docentes e colaboradores. No que concerne às parcerias empresariais, têm vindo a ser desenvolvidos esforços para incrementar atividades inerentes ao ciclo de estudos com empresas, como por exemplo, visita de estudo e parcerias com grupos como a WEG e Engie, através da dinamização de estágios. O Gabinete de Interface à Comunidade, criado no passado recente na ESTiG, pretende centralizar e dinamizar a ligação à comunidade, sendo também de destacar o evento anual da Semana para a Tecnologia e Gestão, com diversas palestras envolvendo as comunidades científica e empresarial de relevo.

3. Síntese de medidas de melhoria e alterações ao ciclo de estudos desde a avaliação anterior (EN)

The recommendations from the CAE were subject to careful analysis, leading to changes in the study cycle. In particular, the recommendation for restructuring the course curriculum was considered crucial in this self-assessment report, as will be demonstrated in the subsequent sections of this process. The rationale for (i) Curriculum Restructuring, improvement measures aimed through (ii) Resources, and related to (iii) Internationalization and Business Partnerships are outlined below.

(i) The proposed curriculum restructuring follows a conservative rationale regarding scientific areas, maintaining the approximate weightings and updating/modernising the program content in line with the current contexts of energy transition and digital transformation.

(ii) In terms of improvements in resources, a considerable percentage of the teaching staff is integrated into established institutional research centres (CeDRI and CIMO), which enables improvements in the functioning of the study cycle through access to pilot infrastructures and a highly qualified human resource environment. A significant improvement is also foreseen through another newly created research centre, the Sustainable Construction Research Group (GICoS).

Another important resource in the pedagogical activities of the study cycle is the Mentoring Academy. This program helps improve the integration of international students and/or those with different foundational backgrounds through mentoring and tutoring, providing access to foundational knowledge for core curricular units.

Additionally, measures are being implemented to increase the number of first-time students enrolled through events such as the "Master's Show," organised annually at ESTiG, aimed at undergraduate students, featuring presentations on study cycles and results from dissertations and/or completed internship projects. The CAE also suggested the creation of sabbatical programs for IPB faculty, which have been implemented since the 2023/2024 academic year.

(iii) In terms of Internationalization, the participation of IPB in the university alliance of the STARS EU network stands out, with several collaborative academic and research activities that have contributed to the increase in mobility (in/out) of faculty and staff. Regarding business partnerships, efforts have been made to enhance activities related to the study cycle with companies, such as study visits and partnerships with groups like WEG and Engie, through the promotion of internships. The Community Interface Office, recently created at ESTiG, aims to centralise and boost the connection with the community, with a highlight being the annual Technology and Management Week event, featuring various lectures involving prominent scientific and business communities.

4. Estrutura curricular e plano de estudos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.1. Estrutura curricular

4.1. Estrutura curricular e plano de estudos em vigor, correspondem ao publicado em Diário da República (ponto 1.5)?

[X] Sim [] Não

4.2. Serão feitas alterações nos dados curriculares?

[X] Sim [] Não

4.2.1. Síntese das alterações pretendidas e respetiva fundamentação. (PT)

O plano de estudos atual está em vigor desde o ano letivo 2011/2012, tendo sido acreditado em abril de 2014, por um período de 5 anos e, mais recentemente, em junho de 2021, por um período de 6 anos a partir de julho de 2019. Neste cenário, a reestruturação do plano curricular é essencial, para garantir a sua relevância face às exigências atuais da transição energética e da transformação digital. A reestruturação curricular é proposta com a manutenção aproximada dos pesos atribuídos às áreas científicas, focando-se na atualização dos conteúdos programáticos, para dar resposta às exigências atuais dos setores empresariais e industriais, relacionadas com as energias renováveis e eficiência energética.

Além da atualização curricular, é proposta uma flexibilização da oferta curricular, com a inclusão de uma Unidade Livre, conseguindo desta forma uma maior oferta de hard e soft skills, que cada estudante poderá selecionar em função do seu perfil. É também proposta uma unidade curricular opcional, de forma a permitir oferecer uma maior amplitude de valências e flexibilizar as competências escolhidas pelos estudantes. A reestruturação curricular é ainda orientada por uma coordenação e diferenciação dos conteúdos programáticos com a licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis do IPB, atendendo a que uma percentagem significativa de candidatos ao curso de mestrado apresenta essa formação de base. É ainda considerada a inclusão de seis créditos do Sistema ECTS na área científica de Matemática para colmatar eventuais lacunas de formação de base dos estudantes, fornecendo um conjunto de ferramentas na área de Ciência de Dados.

A área científica de Energia é proposta dando relevo às necessidades de aprendizagem dos estudantes na área de eletrotecnia, em sintonia com uma medida de adaptação às exigências atuais do mercado. Contudo, esta abordagem é complementada com unidades curriculares que contemplam diferentes tipos de tecnologias, sua parametrização e aplicação, numa perspetiva focada no sistema tecnológico.

São propostos conteúdos diferenciados no contexto da Análise Energética de Edifícios e de Sistemas de Armazenamento de Energia, mais uma vez no contexto de adequação às exigências atuais de otimização do desempenho energético e promoção da sustentabilidade dos edifícios, no primeiro caso, e no segundo caso, às exigências de gestão eficiente da intermitência das fontes de origem renovável.

A formação na especialidade culmina com a UC Dissertação/Trabalho de Projeto/Estágio que, para fomentar o contacto dos estudantes com a comunidade empresarial e académica prevê um mínimo de 20 h para a frequência de seminários, conferências, workshops, visando adquirir conhecimentos sobre temas da atualidade científica e competências transversais à investigação e/ou atividade profissional.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.1. Síntese das alterações pretendidas e respetiva fundamentação. (EN)

The current syllabus has been in force since the 2011/2012 academic year, having been accredited in April 2014 for a period of 5 years and, more recently, in June 2021, for a period of 6 years from July 2019. In this scenario, the restructuring of the curriculum is essential to ensure its relevance to the current demands of the energy transition and digital transformation. The curricular restructuring is proposed with the approximate maintenance of the weights assigned to the scientific areas, focusing on updating the syllabus to meet the current demands of the business and industrial sectors related to renewable energies and energy efficiency.

In addition to updating the curriculum, it is proposed to make the curricular offer more flexible, with the inclusion of a Free Unit, thus achieving a greater range of hard and soft skills, which each student can select according to their profile. A curricular unit Option is also proposed, in order to offer a wider range of skills and make the competences chosen by students more flexible. Curricular restructuring is also guided by the coordination and differentiation of syllabus content with the IPB's Renewable Energy Engineering degree, given that a significant percentage of applicants to the master's course have this basic training. The inclusion of six credits from the ECTS system in the scientific area of Mathematics is also being considered in order to fill any gaps in students' basic training, providing a set of tools in the area of Data Science.

The scientific area of Energy is proposed with emphasis on the learning needs of students in the field of electrical engineering, in line with a measure to adapt to current market demands. However, this approach is complemented by curricular units that cover different types of technology, their parameterization and application, from a perspective focused on the technological system.

Differentiated contents are proposed in the context of Energy Analysis of Buildings and Energy Storage Systems, once again in the context of adapting to the current requirements of optimizing energy performance and promoting the sustainability of buildings, in the first case, and in the second case, to the requirements of efficient management of the intermittency of renewable sources.

The training culminates with the UC Dissertation/Project Work/Internship which, in order to encourage student contact with the business and academic community, provides for a minimum of 20 hours to attend seminars, conferences and workshops, with the aim of acquiring knowledge on current scientific issues and skills that are transversal to research and/or professional activity.

Mapa II - Energias Renováveis e Eficiência Energética

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):

Energias Renováveis e Eficiência Energética

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):

Renewable Energies and Energy Efficiency

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Automação	Aut	6.0	
Economia	Eco	6.0	
Energia	Ene	42.0	
Energias Renováveis e Eficiência Energética	EREE	0.0	42.0
Física	Fis	6.0	
Matemática	Mat	6.0	
Opção	OP	0.0	6.0
Todas IPB	TIPB	0.0	6.0
Total: 8		Total: 66.0	Total: 54.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.1.3. Observações (PT)

[sem resposta]

4.1.3. Observações (EN)

[sem resposta]

4.2. Unidades Curriculares

Mapa III - Análise Energética em Edifícios

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Análise Energética em Edifícios

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Energy Analysis in Buildings

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

OP

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

OP

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Maria Isabel Lopes Marcelino Dias de Abreu - 30.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• *Silvia Maria Afonso Fernandes - 30.0h*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

No fim da unidade curricular o estudante deve ser capaz de:

- 1- Distinguir as prioridades no processo de seleção das estratégias e soluções energéticas para um edifício;*
- 2- Selecionar materiais e componentes construtivos sustentáveis a utilizar no projeto de um edifício;*
- 3- Detalhar os sistemas construtivos mais adequados para conservação de energia, aquecimento e arrefecimento do ar e proteção ao calor por forma a adaptar um edifício ao clima e local;*
- 4- Selecionar sistemas ativos a instalar com vista à eficiência e autossuficiência energéticas de um edifício;*
- 5- Compreender os modelos, procedimentos e ferramentas digitais básicas para trabalhar a análise energética de um edifício em ambiente BIM.*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

At the end of the course unit, the student should be able to:

- 1- Know the priorities when selecting the energy sustainable strategies and solutions for a building design;*
- 2- Decide on sustainable building materials and components for building design;*
- 3- Adapt the building to the local climate and location by selecting appropriate constructive systems for energy conservation, air space heating and cooling and protection against heat;*
- 4- Select the active systems for building energy efficiency and self-production;*
- 5- Understand the basic digital models, procedures and tools for building energy analysis within a BIM work environment.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Sustentabilidade energética de edifícios*
 - Pirâmide da sustentabilidade energética
 - Materiais construtivos sustentáveis
 - Sistemas construtivos de conservação de energia e aquecimento do ar interior
 - Sistemas construtivos de arrefecimento do ar interior e proteção face ao calor exterior
 - Sistemas de ventilação natural
 - Sistemas de aquecimento de águas sanitárias
 - Eficiência energética, autoconsumo energético e comunidades de energia renovável
 - Certificação energética de edifícios
- 2. Introdução à Modelação da Informação na Construção (BIM) no que respeita à análise energética de edifícios aplicada ao seu ciclo de vida*
 - Integração da análise energética no modelo digital 3D da edificação
 - Metodologia de trabalho colaborativo em ambiente digital

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- . Energy sustainable buildings*
- Energy pyramid*
- Sustainable building materials*
- Passive systems for energy conservation and space air heating*
- Passive systems for space air cooling and protection against heat*
- Natural ventilation systems*
- Hot water heating systems*
- Energy efficiency, energy self-production and renewable energy communities*
- Building energy certification*
- 2. Introduction to Building Information Modelling (BIM) concerning energy analysis applied to the building's life cycle*
 - *Integration of energy analysis into the 3D digital model of the building*
 - *Methodology for collaborative work in a digital environment*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

De salientar que os objetivos de aprendizagem evidenciam a forte componente prática que se deseja imprimir a esta unidade curricular. Essa componente prática requer capacitação teórica prévia do estudante que é fundamental para o "saber fazer". Por conseguinte, os conteúdos programáticos contemplam os conteúdos teóricos fundamentais e também as metodologias de aplicação prática desses conteúdos para que os estudantes adquiram as ferramentas fundamentais para primeiramente alcançar conhecimento e depois decidir, conceber e aplicar. Acresce-se que as áreas programáticas contempladas nos objetivos de aprendizagem foram refletidas ao longo dos capítulos dos conteúdos programáticos

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

It should be noted that the learning objectives highlight the strong practical component that is intended to be imprinted on this curricular unit. This practical component requires prior theoretical knowledge from students to "know how to do". Therefore, the syllabus includes the fundamental theoretical contents and the methodologies for the practical application of these contents so that students acquire the ultimate tools to achieve knowledge and then decide, design and implement the solutions. In addition, the syllabus areas covered in the learning objectives were reflected throughout the syllabus chapters.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Horas de contato:

- Exposição dos conteúdos por módulos temáticos e apresentação de exemplos práticos recorrendo a métodos ativos de ensino e aprendizagem
- Realização de pequenas tarefas práticas com supervisão
- Aprendizagem individual e colaborativa através de trabalhos em grupo

Horas de não contato:

- Aprendizagem baseada em projetos (ABP)
- Trabalho final em grupo
- Partilha de resultados entre estudantes

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Lectures:

- Seminars about the theoretical topics with practical examples demonstration and including active teaching and learning methods
- Practical tasks with supervision
- Collaborative learning developed in group work

Non-contact hours:

- Project Based Learning (PBL)
- Final project developed in group work
- Outcomes shared between students

4.2.14. Avaliação (PT):

Estudantes Ordinários e Trabalhadores:

- Trabalhos práticos e projeto final - 100%
- (Trabalhos práticos realizados no decurso do semestre).

4.2.14. Avaliação (EN):

Regular students and students with worker status:

- Practical work and final project - 100%
- (Practical work done throughout the semester)

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

De salientar a vocação particular desta unidade curricular para a conceção de projeto de edifícios que implica que os estudantes desenvolvam o "saber fazer". Optou-se então por métodos de ensino e aprendizagem fortemente inspirados na metodologia de "aprender fazendo". Primeiramente, espera-se que a metodologia expositiva acompanhada de apresentação e análise de exemplos práticos, bem como as metodologias ativas, permitam aos estudantes adquirir com motivação as competências teóricas necessárias. Em segundo, espera-se que a execução de pequenos desafios práticos passo a passo, traduzidos em tarefas de resolução simples, e a aprendizagem baseada em projetos permitam consolidar conhecimentos prévios e adquirir competências através do "aprender fazendo" gradual. Em terceiro, espera-se que a aprendizagem proporcionada pelos trabalhos em grupo permita a simulação de um ambiente de trabalho colaborativo e multidisciplinar que é essencial no seio das equipas que fazem projeto de edifícios. Por último, a partilha de resultados entre grupos permite aos estudantes uma maior abrangência de conhecimentos adquiridos que não se restrinja ao seu trabalho específico.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The vocation of this curricular unit for building design should be noted, which implies that students develop the required "know-how" to do it. The "learning by doing" inspired the selected teaching and learning methods. Therefore, the following points are highlighted. Firstly, the expository methodology, accompanied by presenting and analyzing practical examples and active strategies, is expected to allow students to acquire the necessary theoretical skills with motivation. Secondly, the execution of step-by-step practical challenges, translated into simple tasks, and the project-based learning method will likely allow for the consolidation of knowledge and the acquisition of skills through "learning by doing". Third, it is expected that the learning provided by participating in group work will allow the simulation of a collaborative and multidisciplinary work environment, which is paramount in building design teams. Finally, sharing results between groups will give students broader knowledge that is not restricted to their work.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (DEH), Decreto-Lei n.º 101-D/2020.
2. Gonçalves, H., & Graça, J. M. (1998). *Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal*. INETI. ISBN: 9728268343.
3. Lechner, N. (2014). *Heating, Cooling, Lighting, Sustainable Design for Architects*. John Wiley and Sons. ISBN: 9781118582428.
4. Danny Harvey, L.D. (2006). *Low Energy Buildings and District-Energy Systems*. Earthscan. ISBN: 9781844072439.
5. Harris, C., & Borer, P. (2005) *The Whole House Book, Ecological Building Design and Materials* (2nd ed). Centre for Alternative Technology Publications. ISBN: 9781902175546.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (DEH), Decreto-Lei n.º 101-D/2020.
2. Gonçalves, H., & Graça, J. M. (1998). *Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal*. INETI. ISBN: 9728268343.
3. Lechner, N. (2014). *Heating, Cooling, Lighting, Sustainable Design for Architects*. John Wiley and Sons. ISBN: 9781118582428.
4. Danny Harvey, L.D. (2006). *Low Energy Buildings and District-Energy Systems*. Earthscan. ISBN: 9781844072439.
5. Harris, C., & Borer, P. (2005) *The Whole House Book, Ecological Building Design and Materials* (2nd ed). Centre for Alternative Technology Publications. ISBN: 9781902175546.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Aplicações de Sistemas Eletrónicos de Potência

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Aplicações de Sistemas Eletrónicos de Potência

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Power Electronic Systems Applications

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

Ene

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

Ene

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

- Américo Vicente Teixeira Leite - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

1. Compreender o funcionamento dos conversores eletrónicos de controlo de potência mais utilizados nos acionamentos industriais, nos veículos elétricos e nas principais fontes renováveis de energia;
2. Identificar soluções, com base nas tecnologias disponíveis no mercado, para desafios em contexto real;
3. Realizar a parametrização e a colocação em serviço sistemas comerciais, em aplicações reais.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

1. Understand the operation of power electronic converters most used in industrial drives, in electric vehicles and the main renewable energy sources;
2. Identify solutions, based on the available technologies in the market, to challenges in a real context;
3. Perform the parameterization and the commissioning of commercial systems, in real applications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Fundamentos das máquinas elétricas mais utilizadas;
2. Fundamentos dos principais conversores eletrónicos de potência;
3. Fundamentos do controlo de sistemas;
4. Modelação de máquinas elétricas e de conversores eletrónicos de potência;
5. Fundamentos da modelação de sistema elétricos/eletrónicos utilizando a teoria pq;
6. Introdução ao controlo escalar e vetorial de conversores eletrónicos de potência;
7. Parametrização e a colocação em serviço de alguns equipamentos comerciais, emulando situações de contexto real;
8. Aplicações de controlo de potência em equipamentos comerciais.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Fundamentals of the most used electrical machines;
2. Fundamentals of the main power electronic converters;
3. Fundamentals of control systems;
4. Modelling of electrical machines and power electronic converters;
5. Fundamentals of electrical/electronic system modelling using pq theory;
6. Introduction to scalar and vector control of power electronic converters;
7. Parameterisation and commissioning of some commercial equipment, emulating real context situations;
8. Applications of power control in commercial equipment.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A resolução de desafios em contexto real (indústria, instituições, habitações e infraestruturas em geral) requer instalação de sistemas comerciais, com integração de diversos equipamentos, que exigem o conhecimento adequado sobre o funcionamento dos mesmos, a sua parametrização e colocação em serviço. Para isso, a unidade curricular prevê: a) A revisão dos fundamentos das principais áreas disciplinares integradas nos equipamentos; b) Uma introdução ao controlo de potência, com exemplificação nas aplicações mais comuns; c) A aplicação de conhecimentos em contexto de laboratório, mas emulando situações de contexto real (exemplo: emulação de uma turbina com um conversor de frequência e um motor que, por sua vez, aciona um gerador ligado à rede elétrica através de um inversor de tensão).

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The resolution of challenges in a real context (industry, institutions, homes, and infrastructures in general) requires the installation of commercial systems, with the integration of several pieces of equipment, which require the appropriate knowledge about their operation, parameterization, and commissioning. For that, the course unit foresees: a) A review of the fundamentals of the main subject areas integrated in the equipment; b) An introduction to power control, with examples of the most common applications; c) The application of knowledge in a laboratory context, but emulating real-life situations (example: emulation of a turbine with a frequency converter and a motor which, in turn, drives a generator connected to the electrical grid through a voltage inverter).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

*tudo em equipa, orientado e monitorizado do professor;
Sessões tutoriais ministradas pelo professor;
Realização de um desafio, em contexto laboratorial, emulando um determinado contexto real;
Apresentações regulares dos resultados que vão sendo alcançados para discussão e partilha entre as equipas.*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*Teamwork, guided and monitored by the teacher;
Tutorial sessions given by the teacher;
Realization of a challenge emulating a given real context in a laboratory context;
Regular presentations of the results being achieved for discussion and sharing between teams.*

4.2.14. Avaliação (PT):

*O professor atribui uma nota média à turma, tendo em conta a aprendizagem demonstrada pelas equipas, com base em critérios de avaliação e na média de anos letivos anteriores.
A nota de cada equipa é atribuída pelas restantes, sendo a média das equipas igual à que foi atribuída pelo professor. Dentro de cada equipa, a nota de cada estudante é atribuída pelos restantes, sendo a média das notas igual à que foi atribuída à equipa.
Alternativas de avaliação:
1. Avaliação pelos pares:
- Discussão de Trabalhos - 50%;
- Trabalhos Experimentais - 50%.
2. Exame Final Escrito - 100% (parte escrita - 50%; parte experimental - 50%).*

4.2.14. Avaliação (EN):

*The teacher assigns an average mark to the class considering the learning demonstrated by the teams, based on evaluation criteria and on the average of previous school years.
Each team's mark is assigned by the others, with the average mark of the teams being equal to that assigned by the teacher. Within each team, each student's mark is awarded by the others, with the average mark of the teams being equal to the mark awarded to the team.
1. Peer assessment
- Work Discussion - 50%;
- Experimental Work - 50%.
2. Final Written Exam - 100% (Written component - 50%; Experimental component - 50%).*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*Estudo em equipa para potenciar a revisão e partilha de conhecimentos, em ambiente descontraído, entre pares, dos fundamentos necessários.
Nos novos temas, e ou mais complexos, estão previstas sessões tutoriais dadas pelo professor.
Realização de um desafio concreto, para aprender fazendo e experimentando, no laboratório e com equipamento real, promovendo a tolerância ao erro e a aprendizagem com base na tentativa-erro.
A aprendizagem de cada equipa visa ensinar (partilhar com) as restantes equipas e não para resolver um exame ou fazer um relatório que mais ninguém vê. Tudo é partilhado e público.*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*tudy in teams to potentiate the revision and sharing of knowledge, in a relaxed atmosphere, between peers, of the necessary fundamentals.
In new and more complex topics, tutorial sessions given by the teacher are foreseen.
Realization of a concrete challenge, to learn by doing and experimenting in the laboratory and with real equipment, promoting tolerance to error and learning based on trial and error.
The learning of each team aims to teach (share with) the other teams and not to solve an exam or make a report that nobody else sees.
Everything is shared and public.*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

1. Mohan, N. (2001). *Electric Drives: An Integrative Approach*. Univ. of Minnesota Printing services. ISBN: 9780966353013.
2. Mohan, N. (2014). *Advanced Electric Drives: Analysis, Control and Modeling Using Simulink*. Wiley. ISBN: 9781118485484.
3. Teodorescu, R., Liserre, M., & Rodríguez, P. (2011). *Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems*. Wiley-IEEE Press. ISBN: 9780470057513.
- 4- Notas técnicas e manuais de equipamento comercial.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. Mohan, N. (2001). *Electric Drives: An Integrative Approach*. Univ. of Minnesota Printing services. ISBN: 9780966353013.
2. Mohan, N. (2014). *Advanced Electric Drives: Analysis, Control and Modeling Using Simulink*. Wiley. ISBN: 9781118485484.
3. Teodorescu, R., Liserre, M., & Rodríguez, P. (2011). *Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems*. Wiley-IEEE Press. ISBN: 9780470057513.
4. *Technical manuscripts and user guides from commercial equipment.*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Ciência de Dados**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Ciência de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Data Science

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

Mat

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

Mat

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

- António Jorge Silva Trindade Duarte - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Capacitar os estudantes nas técnicas de recolha, compilação, tratamento, análise e visualização de dados, fornecendo uma base sólida para análise de modelos desenvolvidos com recurso a técnicas de machine learning.

No fim da unidade curricular o estudante deve ser capaz de:

- a) Organizar e preparar dados menos estruturados para análise em computador, corrigindo erros e suprimindo falhas;
- b) Sintetizar as suas principais características usando técnicas de visualização adequadas.
- c) Aplicar técnicas de análise inferencial e de modelação mais avançadas, como a regressão linear e o clustering.
- d) Testar e validar os modelos desenvolvidos e os resultados das análises efetuadas;
- e) Dominar uma ferramenta de alto nível (em ambiente Python) e utilizá-la em problemas complexos de análise de dados e modelação.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

Train students in the techniques for collecting, compiling, processing, analysing and visualising data, providing a solid basis for analysing models developed using machine learning techniques. At the end of the course unit the student should be able to:

- a) Organise and prepare less structured data for computer analysis, correcting errors and filling in gaps;
- b) Synthesise its main characteristics using appropriate visualisation techniques;
- c) Apply more advanced inferential analysis and modelling techniques, such as linear regression and clustering;
- d) Test and validate the models developed and the results of the analyses carried out;
- e) Master a high-level tool (in a Python environment) and use it in complex data analysis and modelling problems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Fundamentos da Ciência de Dados: introdução e aplicações.
2. O papel da linguagem Python na ciência dos dados.
3. Preparação dos dados para análise e modelação em ambiente Python: estruturação, correção de erros e imputação de valores em falta.
4. Análise Exploratória de dados: medidas de localização e dispersão, técnicas de síntese e visualização de dados.
5. Inferência estatística paramétrica e não paramétrica
 - Revisão de conceitos;
 - Inferência quantitativa: testes de localização, análise variância de 1 fator, e teste de correlação;
 - Inferência sobre dados qualitativos: teste de independência do qui-quadrado.
6. Modelos de Regressão: simples, múltipla, linearização, variáveis mudas, regressão logística.
7. Breve introdução à aprendizagem automática: modelos supervisionados e não supervisionados, e avaliação de desempenho.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Fundamentals of Data Science: introduction and applications.
2. The role of the Python language in data science.
3. Preparing data for analysis and modelling in a Python environment: structuring, error correction and imputation of missing values.
4. Exploratory data analysis: measures of location and dispersion, data synthesis and visualisation techniques.
5. Parametric and non-parametric statistical inference
 - Review of concepts;
 - Quantitative inference: location tests, 1-factor variance analysis and correlation tests;
 - Inference on qualitative data: chi-squared test of Independence;
6. Regression models: simple, multiple, linearisation, changing variables, logistic regression.
7. Brief introduction to machine learning: supervised and unsupervised models, and performance evaluation.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Ao nível dos resultados de aprendizagem, nesta unidade curricular há uma grande preocupação com a aplicação prática dos conceitos abordados à modelação de problemas reais. Após uma breve exposição dos conceitos em aula teórica, são trabalhados diversos exemplos práticos de aplicação. Os estudantes terão de utilizar corretamente as ferramentas informáticas (em ambiente Python) na resolução dos problemas sugeridos, garantindo desta forma a capacidade de abordar problemas concretos com as ferramentas adequadas. O objetivo de aprendizagem a) está em coerência com o conteúdo 3. O objetivo b) está articulado com o conteúdo 4. Os objetivos c) e d), que representam o núcleo central da unidade curricular, estão associados aos conteúdos 5, 6 e 7, sendo especialmente relevantes para a obtenção de inferências e o desenvolvimento de modelos a partir de dados. Por fim, o objetivo e) é assegurado nos conteúdos 2 e 3, onde se explora o uso de uma linguagem de alto nível em ciência de dados.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

In terms of learning outcomes, this curricular unit is very concerned with the practical application of the concepts covered to the modelling of real problems. After a brief exposition of the concepts in lectures, several practical application examples are worked on. Students will have to correctly use the computer tools (in the Python environment) to solve the suggested problems, thus guaranteeing the ability to approach concrete problems with the appropriate tools.

Learning objective a) is coherent with content 3. Objective b) is articulated with content 4. Objectives c) and d), which represent the central core of the course, are associated with contents 5, 6 and 7, and are especially relevant for drawing inferences and developing models from data. Finally, objective e) is ensured in contents 2 and 3, where the use of a high-level language in data science is explored.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

A unidade curricular tem um cariz prático bastante acentuado, sendo a totalidade das aulas de natureza teórico-prática. Pretende-se que os estudantes desenvolvam competências através da resolução acompanhada de problemas e exemplos de aplicação, à medida que se expõem os referenciais teórico-cos dos vários modelos.

No horário não presencial os estudantes devem rever as matérias lecionadas e terão de efetuar 2 trabalhos práticos onde aplicam as principais técnicas adquiridas ao longo do semestre. Os trabalhos serão objeto de uma apresentação final.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The curricular unit is very practical in nature, with all classes being theoretical and practical. The aim is for students to develop competences through problem-solving and application examples, while the theoretical references of the various models are explained.

During non-presential hours, students must revise the subjects taught and will have to carry out 2 practical assignments in which they apply the main techniques learnt during the semester. The work will be the subject of a final presentation.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação englobará 2 trabalhos práticos e um exame final escrito, com a respetiva ponderação de 50% para cada uma das 2 componentes de avaliação.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment will comprise two practical assignments and a final written exam, with a weighting of 50% for each of the 2 assessment components.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia expositiva permite transmitir os conceitos introdutórios necessários para os estudantes explorarem os conteúdos programáticos através de resolução de exercícios e de atividades práticas. Os trabalhos práticos permitem a agregação de conceitos mais complexos e interdependentes.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The expository methodology allows the introductory concepts necessary for students to explore the programme content to be conveyed through the resolution of exercises and practical activities. Practical work allows for the aggregation of more complex and interdependent concepts.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. McKinney, W. (2022). Python for Data Analysis (3rd ed.). O'Reilly Media. ISBN: 9781098104030.
2. Grus, J. (2019). Data Science from Scratch: First Principles with Python (2nd ed.). O'Reilly Media. ISBN: 9781492041139.
3. James G., Witten, D., Hastie, T., & Robert T. Tibshirani, R., & Taylor, J. (2023). An Introduction to Statistical Learning. Springer. ISBN: 9783031387463.
4. Cady, F. (2017). The Data Science Handbook. Wiley. ISBN: 9781119092940.
5. Shah, C. (2020). A Hands-On Introduction to Data Science, Cambridge University Press. ISBN: 9781108472449.
6. Guimarães, R. C., & Cabral, J.S. (2011). Estatística (2.a ed). Verlag Dashöfer Portugal. ISBN: 978989642108.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. McKinney, W. (2022). Python for Data Analysis (3rd ed.). O'Reilly Media. ISBN: 9781098104030.
2. Grus, J. (2019). Data Science from Scratch: First Principles with Python (2nd ed.). O'Reilly Media. ISBN: 9781492041139.
3. James G., Witten, D., Hastie, T., & Robert T. Tibshirani, R., & Taylor, J. (2023). An Introduction to Statistical Learning. Springer. ISBN: 9783031387463.
4. Cady, F. (2017). The Data Science Handbook. Wiley. ISBN: 9781119092940.
5. Shah, C. (2020). A Hands-On Introduction to Data Science, Cambridge University Press. ISBN: 9781108472449.
6. Guimarães, R. C., & Cabral, J.S. (2011). Estatística (2.a ed). Verlag Dashöfer Portugal. ISBN: 978989642108.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Dinâmica e Controlo de Processos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Dinâmica e Controlo de Processos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Dynamics and Control of Processes

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

Fis

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

Phs

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Rolando Carlos Pereira Simões Dias - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

- 1. Reconhecer as motivações para o estudo da dinâmica e do controlo de processos.*
- 2. Aplicar técnicas de linearização a sistemas com uma ou mais variáveis.*
- 3. Usar equações de conservação para obter funções de transferência e fazer a sua aplicação na análise dinâmica em ciclo aberto.*
- 4. Quantificar o comportamento dinâmico de sistemas de primeira ordem e identificar exemplos típicos associados a diferentes tipos de processos.*
- 5. Quantificar o comportamento dinâmico de sistemas de segunda ordem e ordens superiores e identificar exemplos típicos associados a diferentes tipos de processos.*
- 6. Quantificar o comportamento dinâmico de sistemas controlados por realimentação. Identificar processos típicos controlados por realimentação.*
- 7. Analisar e quantificar a estabilidade de sistemas controlados por realimentação.*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

1. *Recognize the motivations to study dynamics and control of process.*
2. *Perform the linearization of systems with multiple variables.*
3. *Use conservation laws to obtain transfer functions and apply this concept to analyze open loop dynamic systems.*
4. *Quantify the dynamic behavior of first order systems and identify typical examples associated to different kinds of processes.*
5. *Quantify the dynamic behavior of second order and higher order systems and identify typical examples associated to different kinds of processes.*
6. *Quantify the dynamic behavior of feedback controlled systems. Identify typical processes controlled by feedback.*
7. *Analyze and quantify the stability of feedback controlled systems.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Motivações para o controlo de processos*
Perturbações, estabilidade, otimização.
Conservação de momento, energia, massa, exemplos.
2. *Linearização de sistemas e transf. de Laplace*
Linearização de sistemas.
Transf. de Laplace.
Função de transferência, polos, estabilidade.
3. *Comportamento dinâmico de sistemas de primeira ordem*
Função de transferência
Armazenamento de massa e energia.
Sistemas puramente capacitivos.
Resposta dinâmica e exemplos.
4. *Comportamento dinâmico de sistemas de segunda ordem*
Função de transferência, parâmetros associados.
Resposta dinâmica, fator de amortecimento.
5. *Dinâmica de sistemas de ordem superior*
Sistemas série, tempo morto, resposta inversa.
6. *Controlo por realimentação*
Dinâmica em ciclo fechado
Diagrama de blocos e resposta em ciclo fechado.
Casos de estudo.
7. *Estabilidade de sistemas*
Equação característica, Routh-Hurwitz, lugar de raízes.
Análise em frequência, critérios de Bode e Nyquist, margens de fase/ganho.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Motivations for process control*
- Disturbances, stability, optimization.
- Momentum, mass and energy conservation, examples.
2. *Systems linearization and Laplace Transforms*
- Systems linearization.
- Laplace Transforms.
- Transfer function, poles, stability.
3. *Dynamic behavior of first order systems*
- Transfer function.
- Storage of mass and energy.
- Pure capacitive systems.
- Dynamic response and examples.
4. *Dynamic behavior of second order systems*
- Transfer function and associated parameters.
- Dynamic response, damping factor.
- Examples.
5. *Dynamic behavior of higher-order systems*
- Systems in series, dead time, inverse response.
6. *Feedback control*
- Closed loop dynamics.
- Block diagram and closed loop response.
- Case studies
7. *Stability of feedback systems*
- Characteristic equation, Routh-Hurwitz, root-locus.
- Frequency response analysis, Bode and Nyquist stability criterion, gain and phase margins.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

A motivação para a importância da dinâmica e controlo de processos é feita desde o início da UC analisando sistemas transversais em engenharia (ex.): controlo da temperatura em edifícios ou equipamentos industriais, controlo do nível em sistemas hidráulicos, sistemas químicos, mecânicos ou eléctricos. A conservação de massa, energia e momento são apresentados como ferramentas fundamentais na modelização de sistemas. São estudadas técnicas de linearização e feita a sua descrição no domínio de Laplace, evidenciando as vantagens da operação neste domínio, nomeadamente através do uso de funções de transferência. É estudada a dinâmica em ciclo aberto de diferentes tipos de sistemas (primeira, segunda ordem e ordens combinadas) e analisadas aplicações em diversas áreas da engenharia. O controlo em ciclo fechado é treinado considerando a técnica de realimentação, sendo feita a sua análise em diferentes exemplos de aplicação e usados os instrumentos que permitem estudar a sua estabilidade.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Motivation to the importance of the dynamics and control of process is performed since the very beginning of the course. Simple examples with broad applications in engineering are analyzed, such as: control of temperature in buildings or industrial equipment, level control with hydraulic systems, chemical, mechanical or electrical systems. The fundamentals for mass, energy and momentum conservation are introduced as crucial tools for modeling in real domain. Linearization of systems and their description in the Laplace domain are trained. Transfer functions are evidenced as an advantage of using the Laplace domain. Open loop dynamics of different kinds of systems is studied (first, second, combined orders) and the analysis of different case studies in engineering is performed. Fundamentals of closed loop control are trained considering the feedback technique and several applications are considered. Instruments allowing the study of the stability of feedback systems are also trained.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

A unidade curricular é lecionada com recurso a aulas expositivas, auto-aprendizagem guiada pelo docente e aulas práticas de resolução de exercícios. É fornecido um guia de estudo e material de suporte sendo também utilizada a plataforma de e-learning.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The unit is taught using a combination of lectures, self-guided learning and practice classes. Students are provided with a study guide and support material, including e-learning facilities.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Avaliação distribuída
 - Trabalhos Práticos - 20%
 - Prova Intercalar Escrita - 25%
 - Prova Intercalar Escrita - 25%
 - Exame Final Escrito - 30%
2. Avaliação por Exame Final
 - Exame Final Escrito - 100%
3. Alunos com Estatuto de Trabalhador-Estudante
 - Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Distributed Assessment
 - Practical Work - 20%
 - Intermediate Written Test - 25%
 - Intermediate Written Test - 25%
 - Final Written Exam - 30%
2. Final Exam Assessment
 - Final Written Exam - 100%
3. Assessment for Student Workers
 - Final Written Exam - 100%

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes adquiram competências sobre os fundamentos da dinâmica e controlo de processos associados a diferentes áreas da engenharia. As competências anteriores sobre os princípios relativos à transferência de massa, energia e momento são usadas/desenvolvidas tendo em vista a formulação de modelos dinâmicos em domínio real. Ao longo de toda a unidade curricular são considerados casos de estudo referentes a diferentes processos na engenharia, como por exemplo, controlo da temperatura com diferentes formas de transferência de energia, controlo do nível em sistemas hidráulicos e transferências de massa associadas, sistemas químicos, mecânicos ou eléctricos. São desenvolvidos instrumentos para análise da dinâmica e controlo de processos no domínio de Laplace: linearização, funções de transferência, diagramas de blocos, respostas em ciclo aberto/ciclo fechado e estabilidade. A metodologia de ensino compreende períodos de exposição de conceitos fundamentais sobre transferência de massa e calor e momento e equações de conservação associadas, tendo em vista a obtenção de equações diferenciais que representam os modelos dinâmicos associados. São resolvidos exemplos típicos que admitem soluções analíticas e também casos em que apenas a solução numérica é possível. Neste contexto, os alunos são motivados a usar ferramentas numéricas (ex. MATLAB/Octave) que permitam auxiliar a abordagem de sistemas complexos. O desenvolvimento de competências fundamentais associadas à dinâmica e controlo de processos é feita através da exposição dos mecanismos de linearização de sistemas com posterior avanço para a análise no domínio de Laplace. São treinados os processos de passagem domínio real/domínio de Laplace e a sua inversão, fundamentalmente através do uso de tabelas. Esta abordagem é estendida ao cálculo em ciclo fechado sendo os alunos motivados a usar ferramentas simples (ex. Excel) que permitam fazer a visualização gráfica de resultados. O estudo da estabilidade de sistemas é também treinado usando os instrumentos associados à operação no domínio de Laplace (pólos, lugar de raízes, Routh-Hurwitz, Bode, etc) sendo considerados casos simples com solução analítica e outros em que a abordagem numérica se revela essencial (Ex. MATLAB/Octave ou Excel em alguns casos). São também implementados períodos lectivos dedicados à resolução acompanhada de exercícios de aplicação e à análise crítica dos resultados, pretendendo-se o desenvolvimento de autonomia por parte dos estudantes. No período não-presencial prevê-se o estudo da matéria dada, a resolução de exercícios propostos e a realização de estudos de casos que são considerados como elementos de avaliação. Com estes estudos de casos pretende-se acentuar a autonomia a desenvolver pelos estudantes, não só no uso das ferramentas de cálculo mas também na pesquisa bibliográfica relativa a conceitos envolvidos de forma directa ou indirecta na dinâmica e controlo de processos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The learning outcomes expected with this course are concerned with the dynamics and processes control associated to different areas of engineering. Previous competences of the students related with the fundamentals of mass, energy and momentum transfer are used/developed, aiming the formulation of dynamic models in real domain. Along the entire course, case studies involving different engineering branches are considered (e.g): control of temperature with different processes of energy exchange, level control with hydraulic systems and associated mass transfer phenomena, chemical, mechanical and electric systems. Tools aiding in the analysis of the dynamics and control of processes in the Laplace domain are developed, namely: linearization techniques, transfer functions, block diagrams, open/closed loop responses and stability. The teaching methodology includes periods for the presentation of the fundamental concepts involved in mass, heat and momentum transfer and the leading equations, aiming the formulation of the differential equations that represent the associated dynamic models. Typical examples that allow the calculation of analytical solutions are considered and are also analyzed problems admitting only numerical treatment. In this context, the students are motivated to use numerical tools (e.g. MATLAB/Octave) that aid in the analysis of complex systems. The development of the learning outcomes associated to the dynamic and control of processes is performed presenting the mechanisms allowing the linearization of systems with subsequent analysis in the Laplace domain. The transition between the real domain and the Laplace domain are trained using mainly Laplace transforms tables. This approach is extended to calculations in closed loop systems and the students are motivated to use simple tools (e.g. Excel) to visualize graphically the outputs of the calculations. The study of the systems stability is also trained using instruments associated to the operation in the Laplace domain (poles, root locus, Routh-Hurwitz, Bode, etc) with the consideration of simple problems admitting analytical solution and also more complex cases that need a numerical approach (MATLAB/Octave or Excel with some problems). The teaching methodology also includes contact periods dedicated to the supervised resolution of application exercises and to the critical analysis of the obtained results, with the objective to develop the students autonomy. In the non-contact period the learner should study the topics taught during the contact periods, solve the proposed exercises and perform the analysis of case studies, which are considered evaluation elements. The analysis of these case studies should strength the autonomy that the learner is expected to develop, not only by the application of the calculation tools, but also through bibliographic research related to the concepts involved in direct/indirect way with the dynamics and processes control in engineering.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. Seborg, D. E, Edgar, T. F., Mellichamp, D. A., Doyle, & F. J. (2016). *Process Dynamics and Control* (4th ed). Wiley. ISBN: 9781119385561.
2. Ogata, K. (2010). *Modern Control Engineering* (5th ed). Pearson. ISBN: 9788120340107.
3. Smith, C. A., & Corripio, A. (2005). *Principles and Practice of Automatic Process Control* (3rd ed). Wiley. ISBN: 9780471431909.
4. Roffel, B., & Betlem, B. (2007). *Process Dynamics and Control: Modeling for Control and Prediction*. John Wiley & Sons. ISBN: 9780470016633.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. Seborg, D. E, Edgar, T. F., Mellichamp, D. A., Doyle, & F. J. (2016). *Process Dynamics and Control* (4th ed). Wiley. ISBN: 9781119385561.
2. Ogata, K. (2010). *Modern Control Engineering* (5th ed). Pearson. ISBN: 9788120340107.
3. Smith, C. A., & Corripio, A. (2005). *Principles and Practice of Automatic Process Control* (3rd ed). Wiley. ISBN: 9780471431909.
4. Roffel, B., & Betlem, B. (2007). *Process Dynamics and Control: Modeling for Control and Prediction*. John Wiley & Sons. ISBN: 9780470016633.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Dissertação**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Dissertação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Dissertation

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

EREE

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

REEE

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Anual

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Annual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

1,134.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - S-20.0; OT-100.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

42.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Ângela Paula Barbosa de Silva Ferreira - 0.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

É objetivo da Dissertação o desenvolvimento de um trabalho de investigação, original e inovador de natureza científica, que evidencie competências metodológicas preconizadas no âmbito do curso.

O estudante deve ficar habilitado com as seguintes competências:

- Demonstrar conhecimentos em metodologias de investigação;
- Identificar e interpretar a importância da inovação nas atividades afins à engenharia;
- Aplicar conhecimentos sobre temas da atualidade científica nas áreas de Energias Renováveis e/ou Eficiência Energética;
- Capacidade para gerir e organizar a informação, na elaboração num estado de arte;
- Capacidade de análise, síntese e reflexão crítica;
- Realizar um trabalho de investigação científica, com publicação dos resultados obtidos através da elaboração de uma dissertação;
- Capacidade para trabalhar temáticas interdisciplinares;
- Capacidade para sustentar as suas ideias perante um júri.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The objective of the Dissertation is the development of an original and innovative scientific research work that demonstrates methodological skills advocated within the course.

The student must be qualified with the following skills:

- Demonstrate knowledge in research methodologies;
- Identify and interpret the importance of innovation in activities related to engineering;
- Apply knowledge on current scientific topics in the areas of Renewable Energies and/or Energy Efficiency;
- Ability to manage and organize information in the elaboration of a state of the art;
- Capacity for analysis, synthesis, and critical reflection;
- Perform scientific research work, with publication of the results obtained through the elaboration of a dissertation;
- Ability to work on interdisciplinary themes;
- Ability to defend their ideas before a jury.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Os conteúdos programáticos não obedecem a um modelo uniforme e serão ajustados quer ao tema da dissertação quer às sugestões do(s) próprio(s) orientador(es). Todavia, existem etapas a ter em consideração no período em que decorre a realização do trabalho:

1. Metodologias de Investigação
 - Estado da arte de um tema de I&D.
 - Processos, metodologias e práticas associadas à investigação científica na área das Energias Renováveis e Eficiência Energética.
2. Seminários/Conferências/Workshops.
 - Participação em seminários/conferências/workshops desenvolvidos num contexto externo à instituição, pela comunidade científica.
3. Dissertação.
 - Realização de um trabalho de investigação científica, com publicação dos resultados obtidos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The programmatic contents do not follow a uniform model and are adjusted both to the dissertation's theme and to the suggestions of the supervisor(s). However, there are stages to be taken into consideration during the period in which the work is carried out:

1. Research Methodologies
 - State of the art of an R&D theme.
 - Processes, methodologies, and practices associated with scientific research in the area of Renewable Energies and Energy Efficiency.
2. Seminars/Conferences/Workshops.
 - Participation in seminars/conferences/workshops developed in a context external to the institution, by the scientific community.
3. Dissertation.
 - Completion of a scientific research work, with publication of the results obtained.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos de aprendizagem serão suportados pela participação em seminários/conferências/workshops e pela elaboração de um trabalho de investigação. Os estudantes terão que elaborar um documento final, que poderá ser complementado por relatórios técnicos, publicações científicas ou patentes.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The learning objectives will be achieved by participation in seminars/conferences/workshops and by the development of a research work. Students will have to produce a final document, which may be complemented by other forms of output, such as technical reports, scientific publications, or patents.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Horário presencial: 100 horas de orientação tutorial durante o 2.º ano curricular em que decorre o trabalho; 20h com a frequência de seminários, conferências, workshops.

Horário não presencial: estudo autónomo de investigação para a realização da dissertação.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Contact hours: 100 hours of tutorial guidance during the 2nd curricular year in which the work takes place; 20 hours with attendance at seminars, conferences, and workshops.

Non-contact hours: autonomous research study for the completion of the dissertation.

4.2.14. Avaliação (PT):

A Dissertação é objeto de apreciação e discussão em provas públicas. A avaliação reflete a Qualidade Científica/técnica do trabalho (QC/T) e a Qualidade da apresentação pública (QAP).

A classificação final da Dissertação será atribuída através de uma média ponderada das classificações obtidas no momento da avaliação final da Dissertação.

A Classificação Final (CF) é calculada da seguinte forma:

$CF = 0,75 \cdot QC/T + 0,25 \cdot QAP$.

4.2.14. Avaliação (EN):

The Dissertation is subject to evaluation and discussion in public defence. The evaluation reflects the Scientific/Technical Quality of the work (QC/T) and the Quality of the oral presentation (QAP).

The final grade of the Dissertation will be assigned through a weighted average of the grades obtained at the final evaluation of the Dissertation.

The Final Grade (CF) is calculated as follows:

$CF = 0,75 \cdot QC/T + 0,25 \cdot QAP$.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos de aprendizagem serão suportados pela participação em seminários/conferências/workshops, pela elaboração de um trabalho de investigação e pela metodologia de avaliação, baseada em provas públicas, nomeadamente na demonstração de competências adquiridas na área científica do trabalho e na publicação dos resultados de investigação.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The learning objectives will be supported by participation in seminars/conferences/workshops, by the development of research work, and by the evaluation methodology based on public defence, namely in the demonstration of skills acquired in the scientific area of the work and in the publication of research results.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

A bibliografia é selecionada para cada um dos estudantes que elabora a Dissertação de mestrado, sob a supervisão do(s) orientador(es).

Recomenda-se

Azevedo, M. (2021). Teses, relatórios e trabalhos escolares: Sugestões para a estruturação da escrita segundo Bolonha. UCP Editora. ISBN: 9789725407622.

Eco, H. (2015). How to write a thesis. English translated version. The MIT Press. ISBN: 0262527138

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

The bibliography is selected for each student who develops the master's Dissertation, under the supervision of the supervisor(s). It is recommended

Azevedo, M. (2021). Teses, relatórios e trabalhos escolares: Sugestões para a estruturação da escrita segundo Bolonha. UCP Editora. ISBN: 9789725407622.

Eco, H. (2015). How to write a thesis. English translated version. The MIT Press. ISBN: 0262527138.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.17. Observações (PT):**

A regulação do funcionamento da unidade curricular é da competência da Comissão Científica, constituída por três membros, nomeados pelo Conselho Técnico-Científico da Escola (de acordo com o artigo 4.º das Normas Regulamentares dos Mestrados do IPB).

O responsável de Unidade Curricular indicado é o docente responsável pela coordenação da implementação do ciclo de estudos. Os trabalhos serão supervisionados na tipologia de orientação tutorial, por um professor doutorado ou especialista, do estabelecimento de ensino superior, nacional ou estrangeiro, podendo, inclusivamente, ser também atribuída coorientação [(de acordo com os n.º 7 e 8 do artigo 10.º, das Normas Regulamentares dos Mestrados do IPB)].

4.2.17. Observações (EN):

The coordination of the curricular unit is responsibility of the Scientific Committee, composed of three members, appointed by the Technical-Scientific Council of the School (in accordance with article 4 of the Regulatory Norms of the Master's Degrees of the IPB).

The indicated Curricular Unit head is the professor responsible for coordinating the implementation of the study cycle. The work will be supervised in a tutorial guidance format by a PhD or specialist professor from a national or foreign higher education institution, and co-supervision may also be assigned (in accordance with paragraphs 7 and 8 of article 10 of the Regulatory Norms of the Master's Degrees of the IPB).

Mapa III - Economia do Ambiente e dos Recursos Naturais**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Economia do Ambiente e dos Recursos Naturais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Economics of the Environment and Natural Resources

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

OP

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

OP

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Sílvia de Freitas Moreira Nobre - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

No fim da unidade curricular o estudante deve ser capaz de:

1. Compreender o âmbito de intervenção da Economia do ambiente e dos recursos naturais.
2. Compreender os conceitos de Economia Circular e Economia Sustentada e saber aplicá-los a casos concretos de produção e consumo.
3. Conhecer os diferentes tipos de falhas de mercado, ser capaz de identificar externalidades positivas e negativas no contexto de uma economia de mercado, e avaliar possíveis políticas de intervenção.
4. Conhecer os métodos de prevenção de poluição aplicados ao desenho de produtos e que derivam da Análise de Ciclo de Vida;
5. Conhecer as principais políticas de regulação e de proteção dos valores ambientais e ser capaz de avaliar a sua eficácia.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

At the end of the course unit the learner is expected to be able to:

1. Understand the scope of intervention of the Economy of the environment and natural resources
2. Understand the concepts of Circular Economy and Sustained Economy and know how to apply them to specific cases of production and consumption.
3. Know the different types of market failures, be able to identify positive and negative externalities in the context of a market economy, and evaluate possible intervention policies.
4. Know pollution prevention methods applied to product design and that derived from Life Cycle Analysis
5. Know the main policies for regulation and protection of environmental values and be able to evaluate their effectiveness.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Economia Circular. Funções do meio ambiente; Provisão de Recursos; Assimilação de resíduos; Fruição directa.
2. Economia Sustentada;
3. Nível ótimo de contaminação. A contaminação ótima através do mercado; Teorema de Coase.
4. Análise de Ciclo de Vida (ACV); O ciclo de vida de produtos e processo; As Normas da série ISO 14040; A Metodologia de Análise de Ciclo de Vida; O Eco-Design de produtos. Sistemas de Rotulagem.
5. Externalidades, Falhas de Mercado e Políticas de Intervenção.
6. Políticas Ambientais.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Circular Economy. Environmental functions; Provision of resources; Waste assimilation; Direct enjoyment. Sustained Economy. Optimum level of contamination. Optimal contamination through the market; Coase theorem. Life Cycle Analysis (LCA). The life cycle analysis applied to products and procedures; ISO 14040 Standards; LCA Method; Eco-design of products. Labeling systems. Externalities, Market Failures and Intervention Policies. Environmental Policies.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Pretende-se que os estudantes entendam e dominem os principais conceitos da Economia do Ambiente e dos Recursos Naturais.

O conteúdo programático desta unidade curricular começa por abordar em detalhe as diferentes funções que o Ambiente e os Recursos Naturais cumprem na Economia. O modelo de Economia Circular é apresentado e amplamente discutido. São apresentados em detalhe os critérios de sustentabilidade do referido modelo discutindo-se o conceito de Economia da sustentável. De seguida apresenta-se o conceito de Análise do Ciclo de Vida e as respectivas metodologias de análise.

Por fim, apresentam-se também diferentes tipos de falhas de mercado e as possíveis formas de intervenção estatal (Políticas Ambientais) para os resolver.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

It is intended that students understand and master's the key concepts of Environmental Economics and Natural Resources. The syllabus of this course begins by addressing in detail the different functions that the Environment and Natural Resources fulfill in the Economy. The Circular Economy model is presented and widely discussed. The sustainability criteria of the aforementioned model are presented in detail, discussing the concept of Sustainable Economy. Next, the concept of Life Cycle Analysis and the respective analysis methodologies are presented.

Finally, different types of market failures and possible forms of state intervention (Environmental Policies) to resolve them are also presented.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Método Expositivo. Análise e discussão de casos práticos e resolução de exercícios de aplicação. Os estudantes realizarão ainda trabalhos específicos, os quais serão objeto de acompanhamento tutorial. As ferramentas de "e-learning" serão utilizadas na disponibilização e troca de informação e suporte ao debate.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Expositive approach. Analysis and discussion of practical cases and solving of application exercises. Students will also undertake specific assignments, which will be subject to tutorial guidance. "E-learning" tools will be used for information sharing, discussion, and support for debates

4.2.14. Avaliação (PT):

O sistema de avaliação realizar-se-á através de um exame final e de um trabalho individual escrito sobre um dos tópicos do conteúdo programático da unidade curricular.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation system will consist of a final exam and an individual written assignment on one of the topics covered in the syllabus of the course unit.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino aprendizagem preconizadas encontram-se perfeitamente ajustados aos objetivos definidos na unidade curricular. A apresentação teórica far-se-á através de exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação fazer uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem-projeção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Na parte prática procurar-se-á que os estudantes desenvolvam pesquisas sobre tópicos do programa à sua escolha privilegiando-se o recurso a estudos de caso.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The methods of teaching and learning advocated are perfectly adjusted to the objectives set for the course, since theoretical presentation will be far through exposure, preferably through dialogue, and will use additional materials such as texts, documents and articles or image-projection-media, whenever it considers it desirable. In practical classes students will be encouraged to develop written work about program topics, privileging the use of case studies.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. Atkinson, G., Dietz, S., Neumayer, E. & Agarwala, M. (2014). *Handbook Of Sustainable Development* (2nd ed). Edward Elgar Publishing. ISBN: 9781782544692.
2. COMUNIDADES EUROPEIAS, 7ºPrograma Comunitário em Matéria de Ambiente
3. COMUNIDADES EUROPEIAS, 8ºPrograma Comunitário em Matéria de Ambiente
4. Hackett, S. & Dissanayake, S. T. (2011). *Environmental and Natural Resources Economics, Theory, Policy, and the Sustainable Society* (4th ed). Routledge, Taylor & Francis Group. ISBN: 9780765624949.
5. Pearce, D. W., & Turner, R K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Johns Hopkins University Press. ISBN: 9780801839870.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. Atkinson, G., Dietz, S., Neumayer, E. & Agarwala, M. (2014). *Handbook Of Sustainable Development* (2nd ed). Edward Elgar Publishing. ISBN: 9781782544692.
2. COMUNIDADES EUROPEIAS, 7ºPrograma Comunitário em Matéria de Ambiente
3. COMUNIDADES EUROPEIAS, 8ºPrograma Comunitário em Matéria de Ambiente
4. Hackett, S. & Dissanayake, S. T. (2011). *Environmental and Natural Resources Economics, Theory, Policy, and the Sustainable Society* (4th ed). Routledge, Taylor & Francis Group. ISBN: 9780765624949.
5. Pearce, D. W., & Turner, R K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Johns Hopkins University Press. ISBN: 9780801839870.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Estágio

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Estágio

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Internship***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EREE***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***REEE***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Anual***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,134.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - S-20.0; E-0.0; OT-100.0; O-0.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***42.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Ângela Paula Barbosa de Silva Ferreira - 0.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

O Estágio visa a construção de um perfil profissional numa entidade de acolhimento, e tem como objetivos gerais - aprofundar conhecimentos e competências teórico-práticas já adquiridas, em ambiente de trabalho; - proporcionar a adaptação dos estudantes ao ambiente e às condições de trabalho que encontrarão no futuro como profissionais. No fim do estágio, o estudante deverá ficar habilitado com as seguintes competências:

- Capacidades de autoaprendizagem e de trabalho em equipa com elevado grau de autonomia;*
- Identificar e interpretar a importância da inovação nas atividades afins à engenharia;*
- Capacidade para gerir e organizar a informação;*
- Capacidade de análise, síntese e reflexão crítica;*
- Compreensão das questões éticas, deontológicas e normativas associadas à prática profissional;*
- Capacidade para trabalhar temáticas interdisciplinares;*
- Capacidade para sustentar as suas ideias perante um júri.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The Internship aims at building a professional profile at a host entity and has the following general objectives: - deepen already acquired theoretical and practical knowledge and skills in a work environment; - provide the adaptation of students to the environment and working conditions they will encounter in the future as professionals. At the end of the internship, the student should be qualified with the following competencies:

- Self-learning and teamwork skills with a high degree of autonomy;
- Identify and interpret the importance of innovation in activities related to engineering;
- Ability to manage and organize information;
- Capacity for analysis, synthesis, and critical reflection;
- Understanding of the ethical, deontological, and normative issues associated with professional practice;
- Ability to work on interdisciplinary themes;
- Ability to defend their ideas before a jury.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Os conteúdos programáticos não obedecem a um modelo uniforme e serão ajustados quer ao Estágio, quer às sugestões do(s) próprio(s) orientador(es). Todavia, existem etapas a ter em consideração no período em que decorre a realização do Estágio:

1. Formalização

- Protocolo de cooperação entre a instituição de ensino e a entidade de acolhimento;
- Plano de estágio entre a instituição de ensino, a entidade de acolhimento e o estudante.

2. Seminários/Conferências/Workshops.

- Participação em seminários/conferências/workshops desenvolvidos num contexto externo à instituição, pela comunidade científica.

3. Relatório de Estágio.

- Realização de um relatório final, com publicação das atividades desenvolvidas e resultados obtidos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The programmatic contents do not follow a uniform model and are adjusted both to the Internship and to the suggestions of the supervisor(s). However, there are stages to be taken into consideration during the period in which the work is carried out:

1. Formalization

- Cooperation agreement between the educational institution and the host entity;
- Internship plan among the educational institution, the host entity, and the student.

2. Seminars/Conferences/Workshops.

- Participation in seminars/conferences/workshops developed in a context external to the institution, by the scientific community.

3. Internship report.

Completion of a final report, with publication of the activities developed and results obtained.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos de aprendizagem serão suportados pela participação em seminários/conferências/workshops e pelo envolvimento das três partes na implementação do plano de estágio. Pretende-se a integração do estudante nas atividades gerais da entidade de acolhimento, com realização de tarefas em diversas áreas funcionais, a sua integração numa área específica ou o desenvolvimento de uma atividade singular, de interesse reconhecido pela entidade de acolhimento.

Os estudantes terão que elaborar um relatório final, que poderá ser complementado por relatórios técnicos ou publicações.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The learning objectives will be supported by participation in seminars/conferences/workshops and by the involvement of the three parties in the implementation of the internship plan. The aim is the integration of the student into the general activities of the host entity, with the performance of tasks in various functional areas, their integration into a specific area, or the development of a unique activity of recognized interest by the host entity.

Students will have to prepare a final report, which may be complemented by technical reports or publications.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Horário presencial: permanência numa entidade que se disponibilize a acolher o estudante, por um período mínimo de 40% do número de horas de trabalho previstas no plano de estudos do curso de mestrado, durante o 2.º ano curricular, sob orientação tutorial de um docente e de um responsável da entidade de acolhimento. Estão ainda previstas 20h para a frequência de seminários, conferências e/ou workshops.

Horário não presencial: estudo autónomo de investigação e de elaboração do relatório final.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Contact hours: presence at an entity that is willing to host the student for a minimum period of 40% of the number of working hours foreseen in the Master's degree study plan during the 2nd academic year, under the tutorial guidance of a professor and a representative of the host entity. 20 hours are also planned for attending seminars, conferences, and/or workshops.

Non-contact hours: autonomous study of research and preparation of the final report.

4.2.14. Avaliação (PT):

O Estágio é objeto de apreciação e discussão em provas públicas. A avaliação reflete a Qualidade científica/técnica do trabalho (QC/T) e a Qualidade da apresentação pública (QAP).

A classificação final do Estágio será atribuída através de uma média ponderada das classificações obtidas no momento da avaliação final da Dissertação. A Classificação Final (CF) é calculada da seguinte forma:

*$CF = 0,75*QC/T + 0,25*QAP$.*

4.2.14. Avaliação (EN):

The Internship is subject to evaluation and discussion in public defence. The evaluation reflects the Scientific/Technical Quality of the work (QC/T) and the Quality of the oral presentation (QAP). The final grade of the Internship will be assigned through a weighted average of the grades obtained at the final evaluation of the Internship. The Final Grade (CF) is calculated as follows:

*$CF = 0,75*QC/T + 0,25*QAP$.*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos de aprendizagem serão suportados pela participação em seminários/conferências/workshops, pela supervisão do estudante na implementação do plano de estágio e pela metodologia de avaliação, baseada em provas públicas, nomeadamente na demonstração de competências adquiridas na área científica do trabalho e na publicação do relatório de estágio.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The learning objectives will be supported by participation in seminars/conferences/workshops, by the supervision of the student in the implementation of the internship plan and by the evaluation methodology, based on public defense, namely on the demonstration of acquired competencies in the scientific area of the work and on the publication of the internship report.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

A bibliografia é selecionada para cada um dos estudantes que elabora o Estágio, sob a supervisão do(s) orientador(es). Recomenda-se Azevedo, M. (2021). Teses, relatórios e trabalhos escolares: Sugestões para a estruturação da escrita segundo Bolonha. UCP Editora. ISBN: 9789725407622.

Eco, H. (2015). How to write a thesis. English translated version. The MIT Press. ISBN: 0262527138

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

The bibliography is selected for each student who develops the Internship, under the supervision of the supervisor(s). It is recommended Azevedo, M. (2021). Teses, relatórios e trabalhos escolares: Sugestões para a estruturação da escrita segundo Bolonha. UCP Editora. ISBN: 9789725407622.

Eco, H. (2015). How to write a thesis. English translated version. The MIT Press. ISBN: 0262527138

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.17. Observações (PT):

O responsável de Unidade Curricular indicado é o docente responsável pela coordenação da implementação do ciclo de estudos. A regulação do funcionamento da unidade curricular é da competência da Comissão Científica, constituída por três membros, nomeados pelo Conselho Técnico-Científico da Escola (de acordo com o artigo 4.º das Normas Regulamentares dos Mestrados do IPB). Os trabalhos serão supervisionados na tipologia de orientação tutorial, por um professor doutorado ou especialista, do estabelecimento de ensino superior, nacional ou estrangeiro, podendo, inclusivamente, ser também atribuída coorientação ([de acordo com os n.º 7 e 8 do artigo 10.º, das Normas Regulamentares dos Mestrados do IPB]).

4.2.17. Observações (EN):

The indicated Curricular Unit head is the professor responsible for coordinating the implementation of the study cycle. The coordination of the curricular unit is responsibility of the Scientific Committee, composed of three members, appointed by the Technical-Scientific Council of the School (in accordance with Article 4 of the Regulatory Norms of the Master's Degrees of the IPB). The work will be supervised in a tutorial guidance format by a PhD or specialist professor from a national or foreign higher education institution, and co-supervision may also be assigned (in accordance with paragraphs 7 and 8 of article 10 of the Regulatory Norms of the Master's Degrees of the IPB).

Mapa III - Gestão de Energia

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Gestão de Energia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Energy Management

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

Ene

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

Ene

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

1. ter conhecimentos sobre Utilização Racional de Energia; saber aplicar Planos de Racionalização de Consumos de Energia e conhecer a legislação aplicável e os sistemas tarifários;
2. estabelecer e implementar métodos de gestão de energia em edifícios industriais e de serviços; identificar perdas, apontar soluções e estabelecer metas;
3. ter e aplicar conhecimentos sobre levantamentos energéticos e auditorias energéticas com análise da viabilidade económica dos investimentos;
4. ter e aplicar conhecimentos sobre sistemas, materiais e equipamentos de domótica e edifícios inteligentes;
5. ter e aplicar conhecimentos sobre conceção, implementação e administração de um sistema de gestão técnica centralizado.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

1. have knowledge on Rational Use of Energy; to know to apply Plans of Rationalization of Energy Consumptions and to know the tariff legislation and systems applicable;
2. establish and to implement energy management methods in industrial buildings and services; to identify losses, solutions and to establish goals;
3. have and to apply knowledge on energy surveys and energy audits with analysis of the economic viability of the investments;
4. have and to apply knowledge of systems, materials and equipment of domotics and intelligent buildings;
5. have and to apply knowledge on conception, implementation and administration of a centralized management system.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Introdução à Gestão de Energia; Sistema de Gestão dos Consumos intensivos de Energia (SGCIE); Aplicações práticas e Oportunidades de Racionalização de Energia; Instalação de Sistemas e Equipamentos especiais; Sistemas de Domótica e Edifícios Inteligentes; Certificação Energética de Edifícios e Qualidade do Ar Interior; Auditorias Energéticas; Diagnóstico Energético; Elaboração de Relatórios; Instalação de Energias Renováveis em Edifícios e Microgeração; Análise de Sistemas Energéticos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Introduction to Energy Management; Management System of Intensive Energy Consumptions; Practical Applications and Opportunities for Rationalization of Energy; Installation of special Systems and Equipment; Domotics systems and Intelligent Buildings; Energy Certification and Indoor Air Quality; Energy audits; Energy diagnostics; Elaboration of Report; Installation of renewable energies in Buildings and Microgrids; Energy Systems Analysis.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular pois dedica-se uma elevada atenção à questão da energia como conceito que mantém o seu valor mas pode alterar sua forma por degradação. É feita uma abordagem aos sistemas que envolvem mais consumo energético nos edifícios e a nível industrial, nomeadamente, máquinas térmicas, sistemas AVAC, sistemas de ar comprimido, sistemas de força motriz, sistemas de iluminação, entre outros, assim como o tarifário de venda de energia elétrica a clientes finais. São focados os aspetos relativos à regulamentação, normas e legislação em vigor (SGCIE, ISO 50001 e SCE).

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The course contents are consistent with the objectives of the course because is dedicated a high attention to the issue of energy as a concept that holds its value but that can change its form by degradation. An approach to systems involving more energy consumption in buildings and industrial level, namely, thermal machines, HVAC systems, compressed air systems, Motor power systems, lighting systems, among others, as well as the tariff for sale of electricity to end customers. There are focused on aspects pertaining to regulations, standards and legislation (SGCIE, ISO 50001 and SCE).

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Apresentação dos conceitos ligados aos diferentes módulos/temas, acompanhados pela resolução de exercícios recorrendo a exemplos práticos de aplicação. Exploração dos tópicos por meio de exercícios de aplicação e fichas de trabalho. Estudo em grupo para realizar trabalhos e atividades com discussão dos resultados da aprendizagem. Utilização de programas de projeto e simulação.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Presentation of concepts related to the different modules/topics, accompanied by the resolution of exercises using practical examples of application. Exploration of topics through application exercises and worksheets. Group study to carry out assignments and activities with discussion of learning outcomes. Use of design and simulation programs.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos de avaliação:

Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)

- Projetos - 50%

- Discussão de Trabalhos - 50%

Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)

- Projetos - 50%

- Exame Final Escrito - 50%

Alternativa 3 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)

- Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment methods:

Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final)

- Projects - 50%

- Work Discussion - 50%

Alternative 2 - (Regular, Student Worker) (Supplementary, Special)

- Projects - 50%

- Final Written Exam - 50%

Alternative 3 - (Regular, Student Worker) (Supplementary, Special)

- Final Written Exam - 100%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que é aplicada uma metodologia expositiva acompanhada de análise de casos reais, o que permite desenvolver as capacidades teóricas e de aplicação definidas. Para além das aulas teóricas e práticas, são organizadas apresentações por empresas especializadas com divulgação de técnicas de intervenção focadas na unidade curricular. Os estudantes têm ainda oportunidade de realizar pequenos projetos/trabalhos que permitem desenvolver as capacidades teóricas e de aplicação definidas e participar em trabalhos com manuseamento de equipamentos de medida disponíveis em laboratório.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course as a methodology exhibition accompanied by analysis of real cases, allows developing the theoretical capabilities and the applications defined. Apart from practical and theory lectures, some intervention techniques address in the course, are presented by specialized companies. Students also have the opportunity to realize small projects/practical works developing the theoretical capabilities and the applications defined and participate in measurement works with handling of the measurement equipment available in the laboratory.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. Tuner, W. C. (2018). *Energy Management Handbook* (9th ed). River Publishers. ISBN: 9781138666979.

2. Lazar, I. (1980). *Electrical Systems Analysis and Design for Industrial Plants*. McGraw-Hill. ISBN: 9780070367890.

3. Morgan, M., & Talukdar, S. "Electric Power Load Management: some technical, economic, regulatory and social issues", *IEEE Trans. On Power Apparatus and Systems*, vol PAS-67, No 2, Feb. 1979.

4. Matos, H. A., Manuel, V., Fernandes, M.C., Nunes, C.M., Calau, J.C., Carneiro, J., & Fernando Oliveira, F. (2010). *Medidas e eficiência energética aplicáveis à indústria portuguesa: um enquadramento tecnológico sucinto*. ADENE.

5. Direção Geral de Energia e Geologia (2021). *Manual Técnico para a Avaliação do Desempenho Energético dos Edifícios*, Despacho n.º 6476-H/2021, de 1 de julho. ADENE.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. Tuner, W. C. (2018). *Energy Management Handbook* (9th ed). River Publishers. ISBN: 9781138666979.

2. Lazar, I. (1980). *Electrical Systems Analysis and Design for Industrial Plants*. McGraw-Hill. ISBN: 9780070367890.

3. Morgan, M., & Talukdar, S. "Electric Power Load Management: some technical, economic, regulatory and social issues", *IEEE Trans. On Power Apparatus and Systems*, vol PAS-67, No 2, Feb. 1979.

4. Matos, H. A., Manuel, V., Fernandes, M.C., Nunes, C.M., Calau, J.C., Carneiro, J., & Fernando Oliveira, F. (2010). *Medidas e eficiência energética aplicáveis à indústria portuguesa: um enquadramento tecnológico sucinto*. ADENE.

5. Direção Geral de Energia e Geologia (2021). *Manual Técnico para a Avaliação do Desempenho Energético dos Edifícios*, Despacho n.º 6476-H/2021, de 1 de julho. ADENE.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Política Energética e Análise de Investimentos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Política Energética e Análise de Investimentos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Energy Policy and Investment Analysis

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

Eco

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

Eco

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Luís Manuel Frólén Ribeiro - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

No final da unidade curricular o estudante deve ser capaz de:

- 1. Distinguir entre produtos e serviços energéticos, de combustíveis e eletricidade, e suas dependências.*
- 2. Compreender e interpretar os diferentes mecanismos do Estado na gestão da sua política energética, nomeadamente nos Incentivos Fiscais, Subsídios e Financiamentos, Regulação de Preços, Mecanismos de Mercado, Tarifas e Taxas, Penalizações e Incentivos Regulatórios.*
- 3. Compreender o significado de alguns termos, tais como: avaliação; investimento; ativo corrente e não corrente, para distinguir os aspetos centrais no estudo de um projeto.*
- 4. Encontrar a estrutura ótima de capital que lhe permita financiar o projeto de investimento.*
- 5. Avaliar os vários tipos de risco de um projeto de investimento.*
- 6. Determinar o risco do investimento.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

At the end of the course, the student must be able to:

1. Distinguish between energy, fuel and electricity products and services, and their dependencies.
2. Understand and interpret the different mechanisms of the State in the management of its energy policy, especially in Tax Incentives, Subsidies and Financing, Price Regulation, Market Mechanisms, Tariffs and Fees, Penalties and Regulatory Incentives.
3. Understand the meaning of some terms, such as: evaluation; investment; current and non-current assets, to distinguish the central aspects in the study of a project.
4. Find the optimal capital structure that allows you to finance the investment project.
5. Assess the different types of risk of an investment project.
6. Determine the risk of the investment.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. O sistema energético internacional e a segurança energética.
2. Sustentabilidade Ambiental para fontes de energia renováveis e de baixo carbono.
3. Acessibilidade e Competitividade para assegurar preços de energia justos e acessíveis e promovendo a competitividade económica.
4. Inovação e Eficiência Energética e consequências - Paradoxo de Jevons.
5. Enquadramento e conceitos relativos aos projetos de investimento.
6. Estudos de viabilidade de um projeto.
7. Critérios e métodos de avaliação.
8. Análise de risco.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. The international energy system and energy security.
2. Environmental Sustainability for renewable and low-carbon energy sources.
3. Accessibility and Competitiveness to ensure fair and affordable energy prices and promoting economic competitiveness.
4. Innovation and Energy Efficiency and consequences - Jevons Paradox.
5. Framework and concepts relating to investment projects.
6. Study of the feasibility of a project.
7. Criteria and methods of evaluation.
8. Risk analysis.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O objetivo 1 está intimamente ligado ao sucesso e à competitividade do sistema energético, abordados no tópico 3. Este tópico permite ao estudante compreender a relação entre produtos energéticos, acessibilidade económica e competitividade nacional.

Os objetivos 2 e 3 são sustentados pelos tópicos 1, 2, 5 e 6. O tópico 1 e o tópico 2 permitem compreender os mecanismos estatais para a política energética e a avaliação de projetos no contexto global. Já os tópicos 5 e 6 e introduzem conceitos fundamentais para o estudo e estruturação de projetos energéticos.

O objetivo 4 e o objetivo 5 encontram suporte direto nos tópicos 6, 7 e 8, que exploram estudos de viabilidade, critérios de avaliação e análise de risco.

Finalmente, o objetivo 6, é plenamente contemplado pelo tópico 8, que fornece as ferramentas analíticas necessárias para avaliar as incertezas associadas a projetos de investimento.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Objective 1 is closely linked to the success and competitiveness of the energy system, covered in topic 3. This topic allows the student to understand the relationship between energy products, economic accessibility and national competitiveness.

Objectives 2 and 3 are supported by topics 1, 2, 5 and 6. Topics 1 and topic 2 allow us to understand state mechanisms for energy policy and project evaluation in the global context. Topics 5 and 6 introduce fundamental concepts for the study and structuring of energy projects.

Objective 4 and Objective 5 find direct support in topics 6, 7 and 8, which explore feasibility studies, evaluation criteria and risk analysis. Finally, objective 6 is fully covered by topic 8, which provides the necessary analytical tools to evaluate the uncertainties associated with investment projects.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Sessões teórico-práticas de apresentação e discussão dos principais conteúdos programáticos da unidade curricular. Resolução de fichas de trabalho e casos práticos. Trabalhar em ambiente de prática simulada no âmbito da Aprendizagem Baseada em Projetos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Theoretical-practical sessions to present and discuss the main syllabus contents of the course. Resolution of worksheets and practical cases. Work in a simulated practice environment within the scope of Project-Based Learning.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Trabalhos - Parte I e II - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso) - Temas de Desenvolvimento - 50% (Parte I - Política Energética - Conjunto de trabalhos de caráter individual sobre os temas abordados) - Trabalhos Práticos - 50% (Análise de investimentos - Trabalho final.)
2. Exame final - (Ordinário, Trabalhador) (Especial) - Exame Final Escrito - 100% (Exame final)

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Work - Part I and II - (Ordinary, Worker) (Final, Resource) - Development Themes - 50% (Part I - Energy Policy - Set of individual works on the topics covered) - Practical Work - 50% (Investment analysis - Final work.)
2. Final exam - (Ordinary, Worker) (Special) - Written Final Exam - 100% (Final exam)

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As sessões teórico-práticas asseguram a exposição estruturada dos conteúdos e a compreensão dos conceitos fundamentais necessários para alcançar o objetivo 1 ("Distinguir entre produtos e serviços energéticos") e o objetivo 2 ("Compreender e interpretar os diferentes mecanismos do Estado"). Estas sessões promovem uma base de conhecimento para a análise de políticas energéticas e suas implicações.

A resolução de fichas de trabalho e casos práticos fomenta a aplicação dos conceitos teóricos em cenários realistas, contribuindo para os objetivos 3, 4 e 5, que envolvem a compreensão de termos específicos, a estruturação de capital para projetos e a avaliação de riscos. Estas atividades simulam situações reais, permitindo aos estudantes desenvolver competências práticas e analíticas essenciais para o estudo e execução de projetos de investimento.

A Aprendizagem Baseada em Projeto (Project-Based Learning) proporciona uma experiência imersiva em ambientes simulados, onde os estudantes trabalham em equipa para resolver problemas complexos. Esta metodologia está diretamente relacionada com os objetivos 4, 5 e 6, que exigem a identificação da estrutura ótima de capital, a análise de vários tipos de risco e a determinação do risco do investimento. A realização de projetos permite aos estudantes explorar questões críticas prática e colaborativamente, reforçando as competências necessárias para a gestão de projetos de investimento no setor energético.

Além disso, a discussão contínua e estruturada promovida nas sessões teórico-práticas e nas atividades de grupo suporta o objetivo 6, ao preparar os estudantes para comunicar a clara e fundamentadamente os resultados das suas análises, tanto oralmente como por escrito. Em suma, a integração das metodologias de ensino propostas garante uma aprendizagem robusta e coerente com os objetivos definidos, permitindo aos estudantes não apenas adquirir conhecimentos, mas também desenvolver as competências práticas e críticas necessárias para uma atuação eficaz e estratégica na área da política energética e gestão de projetos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Theoretical-practical sessions ensure structured exposure to content and understanding of the fundamental concepts necessary to achieve objective 1 ("Distinguish between energy products and services") and objective 2 ("Understand and interpret the different mechanisms of the State"). These sessions provide a knowledge base for analyzing energy policies and their implications.

Solving spreadsheets and practical cases encourages the application of theoretical concepts in realistic scenarios, contributing to objectives 3, 4 and 5, which involve understanding specific terms, structuring capital for projects and assessing risks. These activities simulate real situations, allowing students to develop practical and analytical skills essential for the study and execution of investment projects.

Project-based learning provides an immersive experience in simulated environments, where students work as a team to solve complex problems. This methodology is directly related to objectives 4, 5, and 6, which require the identification of the optimal capital structure, the analysis of various types of risk, and the determination of investment risk. Carrying out projects allows students to explore critical issues practically and collaboratively, strengthening the skills necessary for managing investment projects in the energy sector.

Furthermore, the continuous and structured discussion promoted in theoretical-practical sessions and group activities supports objective 6 by preparing students to clearly and substantially communicate the results of their analyses, both orally and in writing.

In short, integrating the proposed teaching methodologies guarantees robust Learning that is coherent with the defined objectives, allowing students not only to acquire knowledge, but also to develop the practical and critical skills necessary for effective and strategic action in energy policy and project management.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. Smil, V. (2017). *Energy and Civilization: A History*. MIT Press. ISBN: 9780262035774.
2. Rosling, H., Ro?nnlund, A.R., & Rosling, O. (2019). *Factfulness - Factualidade Dez razo?es pelas quais estamos errados acerca do mundo. Temas e Debates*. ISBN: 9789896445041.
3. Judith A. Curry, J.A. (2019). *Alterac?o?es Clima?icas: o que sabemos, o que na?o sabemos*. Editora Guerra & Paz. ISBN: 9789897025037.
4. Brealey, R. A., Myers S. & Allen, F. (2019). *Principles of Corporate Finance (13th ed)*. McGraw-Hill Education. ISBN: 9781260565553.
5. Reilly, F. & Brown, K. (2024). *Investment Analysis and Portfolio Management (12th ed)*. Cengage Learning. ISBN: 9780357988176.
6. Ross, S. A. (2021). *Fundamentals of Corporate Finance (13th ed)*. McGraw-Hill Higher Education. ISBN: 9781260772395.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. Smil, V. (2017). *Energy and Civilization: A History*. MIT Press. ISBN: 9780262035774.
2. Rosling, H., Ro?nnlund, A.R., & Rosling, O. (2019). *Factfulness - Factualidade Dez razo?es pelas quais estamos errados acerca do mundo. Temas e Debates*. ISBN: 9789896445041.
3. Judith A. Curry, J.A. (2019). *Alterac?o?es Clima?icas: o que sabemos, o que na?o sabemos*. Editora Guerra & Paz. ISBN: 9789897025037.
4. Brealey, R. A., Myers S. & Allen, F. (2019). *Principles of Corporate Finance (13th ed)*. McGraw-Hill Education. ISBN: 9781260565553.
5. Reilly, F. & Brown, K. (2024). *Investment Analysis and Portfolio Management (12th ed)*. Cengage Learning. ISBN: 9780357988176.
6. Ross, S. A. (2021). *Fundamentals of Corporate Finance (13th ed)*. McGraw-Hill Higher Education. ISBN: 9781260772395.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Redes Elétricas Inteligentes

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Redes Elétricas Inteligentes

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Smart Electrical Grids

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

Ene

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

Ene

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-20.0; PL-20.0; OT-20.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Ângela Paula Barbosa de Silva Ferreira* - 45.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• *João Paulo Coelho* - 15.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

- Compreensão abrangente dos principais componentes dos sistemas de energia e respetivas funcionalidades, incluindo os sistemas FACTS;
- Desenvolvimento de competências para avaliar o comportamento do sistema elétrico de energia em regime permanente e dinâmico;
- Compreender a gestão fundamental do mix energético associado às tecnologias de energias renováveis assim como as questões comerciais que lhe estão associadas;
- Desenvolvimento de competências para implementar soluções conducentes à digitalização do sistema elétrico;
- Compreender os modelos da produção distribuída em microrredes e as estratégias de controle necessárias.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

- Comprehensive understanding of the main components of power systems, including FACTS devices, and their functionalities;
- Development of skills to evaluate the behavior of the electric power system in steady-state and dynamic conditions;
- Understand of the fundamental management diversity and commercial issues of the renewables/sustainable low-carbon technologies portfolio;
- Develop skills to implement solutions leading to the digitalization of the electric power system;
- Understand the modelling of distributed generation and microsources within microgrids and the associated control strategies.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1- *Análise de sistemas de potência.*

Estrutura, funcionamento e modelos dos principais elementos que integram os sistemas elétricos. Trânsito de potências.

2- *Tecnologias sustentáveis de baixo carbono.*

Tecnologias clássicas e emergentes baseadas em fontes de energia sustentáveis. Políticas energéticas nacional e europeia. Mercados de energia.

3- *Digitalização e sensorização das redes elétricas.*

Soluções de digitalização baseadas em arquiteturas para a internet das coisas (IoT). Componentes, arquiteturas e tecnologias. Sensores. Transmissão de dados e conectividade. Plataformas IoT.

4- *Funcionamento e controle de microrredes.*

Conceitos de microrrede e multi-microrredes. Modelação de unidades de microgeração e estratégias de controlo para microrredes e multi-microrredes.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1- *Power Systems Analysis.*

Structure, function and modelling of main elements integrating power systems. Power flow analysis.

2- *Sustainable low-carbon technologies.*

Classical and emerging technologies based on sustainable energy sources. National and European energy policies. Energy markets.

3- *Digitalisation and sensing of electrical networks.*

Digital solutions based on internet of things (IoT). Components, architectures and technologies. Sensors. Data transmission and connectivity. IoT platforms.

4. *Smart microgrids operation and control.*

The microgrid and multi-microgrids concepts. Dynamic modelling of microgeneration units and control strategies for microgrids and multi-microgrids.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos estão organizados em quatro módulos que visam dotar os estudantes de ferramentas que permitam a análise da alteração de paradigma atual na organização e tecnologias emergentes dos sistemas elétricos de energia, no contexto da transição energética, como proposto nos objetivos de aprendizagem.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus is organized into four modules that aim to provide students with tools to analyze the current paradigm shift in the organization and emerging technologies of electric power systems in the context of the energy transition, as proposed in the learning objectives.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Os conteúdos são apresentados por meio de palestras formais, tutoriais, prática laboratorial, seminários e palestras apresentadas por profissionais convidados dos setores de energia. A resolução de problemas práticos é sugerida em aulas práticas e laboratoriais.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Contents are introduced using formal lectures, tutorials, laboratorial practice, seminars, and invited lectures by professionals of the electric utility industries. Solving practical problems is suggested in tutorial and laboratory classes.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação formativa é realizada através de um relatório de portfólio intercalar sobre o trabalho desenvolvido nas aulas tutoriais e laboratoriais; a avaliação sumativa inclui um exame formal (60%) e a apresentação de um seminário individual sobre conteúdos específicos (40%).

4.2.14. Avaliação (EN):

The formative assessment is performed through an interim portfolio report on tutorial and laboratory work; summative assessment includes a formal examination (60%) and an individual seminar presentation on specific content (40%).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino e aprendizagem visam o desenvolvimento integrado nos estudantes dos conhecimentos referidos nos conteúdos programáticos e a concretização dos objetivos e competências estabelecidos. A diversidade das metodologias de ensino e aprendizagem tem por objetivo potenciar diferentes abordagens aos objetivos de aprendizagem, procurando evidenciar diferentes níveis de análise e fomentando a integração do conhecimento. Além das competências ao nível de compreensão, as metodologias propostas

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching and learning methods aim at an integrated knowledge of the contents mentioned in the syllabus to achieve the established objectives and competences. The variety of teaching and learning methods aims to promote different approaches to the learning objectives, highlight different levels of analysis and support the integration of knowledge. In addition to comprehension skills, the proposed methodologies aim to develop application skills.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*Chow, J. H., %Sanchez-Gasca, J. J. (2020). Power System Modeling, Computation, and Control, IEEE Press, Wiley. ISBN: 9781119546887.
Kyriakopoulos, G. L., Ed(s) (2021). Low Carbon Energy Technologies in Sustainable Energy Systems, Academic Press. ISBN: 9780128228975.
Pal, D. B. & Jha, J. M. Ed(s) (2022). Sustainable and Clean Energy Production Technologies, Springer. ISBN: 9789811691348.
Al-Turjman, F. (2019). Intelligence in IoT-enabled Smart Cities, CRC Press. ISBN 9780429022456.
Bahrami, S. & Mohammadi, A. (2019). Smart Microgrids: From Design to Laboratory-Scale Implementation, Springer. ISBN: 9783030026554.
Buchholz, B.M. & Styczynski, Z. A. (2020). Smart Grids: Fundamentals and Technologies in Electric Power Systems of the Future, 2nd Edition, Springer. ISBN: 9783662525265.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Chow, J. H., & Sanchez-Gasca, J. J. (2020). *Power System Modeling, Computation, and Control*, IEEE Press, Wiley. ISBN: 9781119546887.
Kyriakopoulos, G. L., Ed(s) (2021). *Low Carbon Energy Technologies in Sustainable Energy Systems*, Academic Press. ISBN: 9780128228975.
Pal, D. B. & Jha, J. M. Ed(s) (2022). *Sustainable and Clean Energy Production Technologies*, Springer. ISBN: 9789811691348.
Al-Turjman, F. (2019). *Intelligence in IoT-enabled Smart Cities*, CRC Press. ISBN 9780429022456.
Bahrami, S. & Mohammadi, A. (2019). *Smart Microgrids: From Design to Laboratory-Scale Implementation*, Springer. ISBN: 9783030026554.
Buchholz, B.M. & Styczynski, Z. A. (2020). *Smart Grids: Fundamentals and Technologies in Electric Power Systems of the Future, 2nd Edition*, Springer. ISBN: 9783662525265.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sistemas de Aquisição de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Sistemas de Aquisição de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

*Data Acquisition Systems**

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

Aut

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

Aut

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• José Augusto Almeida Pinheiro de Carvalho - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

1. Compreender o funcionamento dos principais blocos constituintes do processo de medição;
2. Operar com hardware de aquisição de dados;
3. Utilizar software para desenvolvimento de aplicações de aquisição de dados;
4. Conceber, projetar e trabalhar com sistemas de aquisição de dados.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

1. understand the behaviour of data acquisition blocks and their importance in the measurement process;
2. use dedicated data acquisition hardware;
3. use virtual instrumentation software to support data acquisition systems development;
4. develop skills in the data acquisition systems design domains.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Definição de sistema de aquisição de dados:
 - conceitos e soluções tecnológicas existentes para aquisição de dados.
2. Elementos constituintes do sistema:
 - transdutores;
 - condicionamento de sinal e suas funções;
 - conversão de sinal.
3. Teoria da amostragem, erros inerentes ao processo de amostragem:
 - erros de quantificação;
 - erros de aliasing;
 - escolha da frequência de amostragem.
4. Aquisição de dados baseadas na utilização de computadores pessoais (PC).
 - Hardware e software para aquisição de dados.
 - Barramentos e protocolos utilizados em sistemas de aquisição de dados.
5. Aquisição de dados remota. Sistemas de telemetria.
6. Software de instrumentação virtual:
 - LabVIEW e Matlab;
 - conceitos de programação e desenvolvimento de aplicações de aquisição de dados.
7. Sistemas industriais de aquisição de dados SCADA: conceitos, arquiteturas e tendências de evolução.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Data acquisition system:
 - concepts and types of acquisition systems.
2. Elements of a data acquisition system: blocks.
 - transducers;
 - signal conditioning;
 - signal conversion.
3. Sample data systems theory. Sample errors:
 - quantization errors;
 - tracking errors and aliasing errors.
 - sample rate selection.
4. PC based data acquisition systems.
 - Hardware and software for data acquisition systems.
 - Bus systems and protocols to support data acquisition.
5. Remote data and telemetry systems.
6. Software to support virtual instrumentation:
 - LabVIEW and Matlab;
 - programming and data acquisition application development.
7. Supervisory Control And Data Acquisition SCADA: concepts, architectures, and trends.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O programa aborda os sistemas de aquisição de dados e as suas diversas componentes. Designadamente na cadeia de medida e técnicas aplicadas nas na aquisição de dados (objetivo 1).

São apresentadas diversas interfaces para suportar a aquisição de dados, nomeadamente cartas de aquisição de dados, interfaces de comunicação (portas série, ethernet e wifi) que podem ser utilizadas com alternativas às primeiras na comunicação com dispositivos eletrónicos microcontroladores autômatos (PLC) (objetivo 2).

É efetuada uma introdução à programação em labVIEW. Este software é utilizado nas aulas para em conjunto com cartas de aquisição de dados e demais interfaces de comunicação desenvolver aplicações de aquisição de dados (objetivo 3).

Os estudantes têm de efetuar um trabalho prático de síntese para avaliação que envolve o desenvolvimento de uma aplicação de aquisição de dados (objetivo 4).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The program addresses the fundamentals of data acquisition systems and their main functional blocks (objective 1). Hardware and communication interfaces to support data acquisition are presented, including data acquisition cards and serial communications to establish communication with other devices (e.g. microcontrollers and programmable logical controllers) (objective 2). An introduction to labVIEW is performed. Either this software and data acquisition cards are used in class to support the development of data acquisition applications (objective 3). The students have to do a final work which consists in the development of a data acquisition application (objective 4).

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teóricas: exposição dos assuntos a tratar, acompanhadas pela apresentação e discussão de aplicações. Aulas práticas: Programação em LabVIEW e aulas de demonstração de aplicações de aquisição de dados. Realização de trabalhos práticos. Horário não presencial: implementação dos trabalhos laboratoriais e elaboração dos relatórios dos mesmos.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Lectures: presentation of the course contents supported on real applications examples. Problem-solving, project or laboratory: Introduction to LabVIEW; development of data acquisition applications. Non-presential hours: implementation of laboratory experiments and work out the results in reports.

4.2.14. Avaliação (PT):

- Exame Final Escrito - 50%
- Trabalhos Práticos - 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

- Final Written Exam - 50%
- Practical Work - 50%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que é aplicada uma metodologia expositiva acompanhada da realização de exercícios práticos que ajudem a consolidar os resultados da aprendizagem esperáveis. Para além das aulas teóricas e práticas, é por vezes feito o recurso a aulas tutorial do desenvolvimento de aplicações de aquisição de dados com recursos a diferentes técnicas de aquisição. Para além das aulas teóricas e práticas, são realizados trabalhos que englobam a configuração e utilização de hardware no desenvolvimento de aplicações de aquisição de dados.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit since it is applied an exposition methodology, accompanied by the realization of exercises to help to consolidate the expected learning outcomes. Additionally, tutorial works are presented in order to show how to use different techniques to develop data acquisition applications. A laboratorial project is performed, which includes the configuration and the use of hardware in the development of data acquisitions applications.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. H. Rosemary Taylor (1997). *Data Acquisition for Sensors Systems*. Chapman & Hall. ISBN: 0412785609.
2. John G. Webster (1998). *The Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook*. CRC Press. ISBN: 9780849383472.
3. José Augusto Carvalho. *Apontamentos sobre programação e utilização do LabVIEW*.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. H. Rosemary Taylor (1997). *Data Acquisition for Sensors Systems*. Chapman & Hall. ISBN: 0412785609.
2. John G. Webster (1998). *The Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook*. CRC Press. ISBN: 9780849383472.
3. José Augusto Carvalho. *Apontamentos sobre programação e utilização do LabVIEW*.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):*[sem resposta]***Mapa III - Sistemas de Armazenamento de Energia****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Sistemas de Armazenamento de Energia***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Energy Storage Systems***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***Ene***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***Ene***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-60.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Ana Maria Alves Queiroz da Silva - 60.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No fim da unidade curricular o estudante deve ser capaz de:*

- 1. demonstrar a aquisição de conhecimentos básicos sobre energia e a sua produção, gestão e armazenamento;*
- 2. compreender as possibilidades e as limitações dos sistemas de armazenamento de energia;*
- 3. conhecer as principais tecnologias de armazenamento de energia e suas características;*
- 4. compreender e aplicar conceitos fundamentais de eletroquímica no funcionamento de baterias e células de combustível.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):*At the end of the course unit, the learner is expected to be able to:*

- 1. demonstrate the acquisition of basic knowledge about energy and its production, management and storage;*
- 2. understand the possibilities and limitations of energy storage systems;*
- 3. know the main energy storage technologies and their characteristics;*
- 4. understand and apply fundamental concepts of electrochemistry in the operation of batteries and fuel cells.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução e noções básicas sobre armazenamento de energia.
 - Conceito de energia. Unidades de energia. Formas de energia.
2. Armazenamento de energia na gestão da procura e na estabilização da rede elétrica.
 - Produção vs. Consumo. Aplicações e impacto no setor energético.
3. Tecnologias de armazenamento de energia.
 - Armazenamento térmico, mecânico, elétrico, eletroquímico e químico.
4. Armazenamento térmico.
 - Bombas de calor, calor sensível e calor latente, materiais de mudança de fase.
5. Armazenamento mecânico.
 - Armazenamento hídrico por bombagem, ar comprimido, volante de inércia.
6. Armazenamento elétrico.
 - Condensadores, supercondensadores, bobinas supercondutoras.
7. Armazenamento eletroquímico e químico.
 - Conceitos básicos sobre eletroquímica.
 - Baterias e células de combustível.
 - Hidrogénio como vetor energético. Produção, transporte e armazenamento.
 - Produção de biocombustíveis sintéticos.
8. Desafios futuros dos sistemas de armazenamento de energia.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction and basics of energy storage.
 - Concept of energy. Power units. Forms of energy.
2. Energy storage in demand management and grid stabilisation.
 - Generation vs. consumption. Applications and impact on the energy sector (electrical networks, transport, renewable energies).
3. Energy storage technologies.
 - Thermal, mechanical, electrical, electrochemical and chemical storage.
4. Thermal storage.
 - Heat pumps, thermal energy storage tanks.
5. Mechanical storage.
 - Pumped water storage, compressed air and flywheel.
6. Electrical storage.
 - Capacitors, supercapacitors, superconducting magnetic energy storage.
7. Electrochemical and chemical storage.
 - Fundamentals of electrochemistry.
 - Batteries and fuel cells.
 - Hydrogen as an energy vector. Hydrogen production, transport and storage.
 - Synthetic biofuels production.
8. Future challenges of energy storage systems.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os 2 primeiros objetivos de aprendizagem articulam-se com conteúdos dos capítulos 1, 2 e 8 referentes à exposição dos conceitos sobre básicos sobre energia, a sua produção, gestão e armazenamento, e possíveis desafios futuros relacionados com esses tópicos. Os capítulos 3 a 6 são coerentes com o objetivo de aprendizagem 3, através da apresentação de tecnologias de armazenamento de energia baseadas em térmicos, mecânicos e elétricos. O capítulo 7 refere-se especificamente a tecnologias de armazenamento de energia baseadas em princípios químicos e eletroquímicos (baterias, células de combustível e biocombustíveis), articulando diretamente com o objetivo de aprendizagem 4.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The first 2 learning objectives are articulated with contents of chapters 1, 2, and 8 referring to the exposition of the basic concepts about energy, its production, management and storage, and possible future challenges related to these topics. Chapters 3 to 6 are consistent with learning objective 3 by introducing thermal, mechanical, and electrical-based energy storage technologies. Chapter 7 refers specifically to energy storage technologies based on chemical and electrochemical principles (batteries, fuel cells, and biofuels), articulating directly with learning objective 4.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teórico-práticas: apresentação e discussão dos vários conceitos a abordar, recorrendo à intervenção dos estudantes. Apresentação, discussão e resolução de exercícios de aplicação e análise crítica dos resultados. Realização de trabalhos de pesquisa em grupo. Período não-presencial: estudo dos conteúdos lecionados e realização de trabalhos de pesquisa sobre os temas abordados.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Theoretical-practical classes: presentation and discussion of the various concepts to be addressed, with the participation of students. Presentation, discussion and resolution of application exercises and critical analysis of the results. Carrying out research work in groups. Non-presential period: study the contents taught and carry out research work on the topics covered.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Avaliação Distribuída 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Estudo de Casos - 40% (Trabalhos de pesquisa, exercícios)
 - Temas de Desenvolvimento - 20% (Trabalho de desenvolvimento sobre um dos temas abordados, com apresentação e discussão)
 - Exame Final Escrito - 40% (Nota mínima de 6 valores em 20)
2. Avaliação Distribuída 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso)
 - Temas de Desenvolvimento - 20% (Trabalho de desenvolvimento sobre um dos temas abordados, com apresentação e discussão)
 - Exame Final Escrito - 80%
3. Épocas Especiais - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final)
 - Case Studies - 40% (Research works, exercises)
 - Development Topics - 20% (Development work on one of the topics covered, with presentation and discussion)
 - Final Written Exam - 40% (Minimum grade of 6 values out of 20)
2. Alternative 2 - (Regular, Student Worker) (Supplementary)
 - Development Topics - 20% (Development work on one of the topics covered, with presentation and discussion)
 - Final Written Exam - 80%
3. Alternative 3 - (Regular, Student Worker) (Special)
 - Final Written Exam - 100%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O estabelecimento das metodologias de ensino foi idealizado considerando a necessária adequação dos conteúdos selecionados aos objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Desta forma, aborda-se transversalmente os conceitos fundamentais sobre energia, a sua produção, gestão e armazenamento, focando-se especialmente na apresentação de diversas soluções relacionadas com tecnologias de armazenamento de energia baseadas em princípios térmicos, mecânicos, elétricos e químicos/eletroquímicos, tanto numa perspetiva de fundamentação teórica como de posterior aplicação prática a diferentes escalas, incluindo a industrial. Assim, pretende-se facultar uma visão teórica, prática e globalizante sobre a situação presente do setor assim como da sua evolução, possibilitando a distinção entre as tecnologias já estabelecidas e as novas propostas tecnológicas.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The establishment of the teaching methodologies was designed considering the necessary adequacy of the selected contents to the learning objectives of the curricular unit. In this way, the fundamental concepts of energy, its production, management, and storage are addressed transversally, focusing mainly on the presentation of various solutions related to energy storage technologies based on thermal, mechanical, electrical, and chemical/electrochemical principles, both from a theoretical foundation perspective and from a subsequent practical application at different scales, including industrial. Thus, it is intended to provide a theoretical, practical, and globalizing view of the current situation of the sector as well as its evolution, enabling the distinction between already established technologies and new technological proposals.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. Beard, K. W. (2019). *Linden's Handbook of Batteries* (5th ed.). McGraw-Hill. ISBN 9781260115925.
2. Sørensen, B. (2011). *Hydrogen and Fuel Cells* (2nd ed.). Elsevier. ISBN 9780123877093.
3. O'Hayre, R., Cha, S., Colella, W., & Prinz, F. B. (2016). *Fuel Cell Fundamentals* (3rd ed.). Wiley. ISBN 1119113806.
4. Huggins, R. A. (2016). *Energy Storage: Fundamentals, Materials, and Applications* (2nd ed.). Springer. ISBN 978-3-319-21238-8.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. Beard, K. W. (2019). *Linden's Handbook of Batteries* (5th ed.). McGraw-Hill. ISBN 9781260115925.
2. Sørensen, B. (2011). *Hydrogen and Fuel Cells* (2nd ed.). Elsevier. ISBN 9780123877093.
3. O'Hayre, R., Cha, S., Colella, W., & Prinz, F. B. (2016). *Fuel Cell Fundamentals* (3rd ed.). Wiley. ISBN 1119113806.
4. Huggins, R. A. (2016). *Energy Storage: Fundamentals, Materials, and Applications* (2nd ed.). Springer. ISBN 978-3-319-21238-8.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sistemas Fotovoltaicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Sistemas Fotovoltaicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Photovoltaic Systems

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

Ene

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

Ene

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-15.0; TP-15.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Américo Vicente Teixeira Leite - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

- Compreender as principais topologias de potência e fundamentos do controlo dos conversores eletrónicos utilizados nos sistemas fotovoltaicos;*
- Realizar projetos, analiticamente e utilizando software, para sistemas fotovoltaicos isolados e ligados à rede elétrica, a partir da tecnologia disponível no mercado;*
- Realizar projetos de sistemas fotovoltaicos isolados, ligados à rede, incluindo para autoconsumo, com integração de sistemas fotovoltaicos e de outras fontes renováveis, utilizando tecnologia disponível no mercado.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

- Understand the basic power topologies and fundamentals of control of power converters used in photovoltaic systems;
- Undertake projects, analytically and using software, for isolated and grid-tied photovoltaic systems based on the technology available on the market;
- Undertake projects of photovoltaic systems off-grid and on-grid, including for self-consumption, with integration of photovoltaic systems and other renewable sources, using technology available on the market.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Tipos de sistemas fotovoltaicos: Isolados e ligados à rede.
2. Tecnologia dos sistemas fotovoltaicos:
 - Componentes dos sistemas ligados à rede: módulos, seguidores solares, inversores; - Componentes dos sistemas isolados: Baterias, reguladores de carga e inversores;
 - Topologias de potência e estratégias de controlo dos sistemas fotovoltaicos;
 - Controlo de conversores em sistemas fotovoltaicos ligados à rede: exemplos.
3. Conceção, dimensionamento, instalação e manutenção de sistemas fotovoltaicos, a partir da tecnologia disponível no mercado, para:
 - Sistemas fotovoltaicos isolados (off-grid);
 - Sistemas fotovoltaicos ligados à rede e autoconsumo (on-grid).
4. Análise de viabilidade de projetos:
 - Legislação aplicável;
 - Análise financeira.
5. Projeto de pequenas microrredes baseadas em energia fotovoltaica e outras fontes renováveis.
6. Situação em Portugal e mundial. Perspetivas futuras.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Types of photovoltaic systems: Off-grid and grid-connected.
2. Technology of the photovoltaic systems:
 - Components of grid connected systems: Photovoltaic modules, sun trackers and inverters; - Components of off-grid systems: Batteries, charge regulators and inverters;
 - Power converter topologies and control strategies of photovoltaic systems;
 - Power control in grid connected photovoltaic systems: examples.
3. Design, dimensioning, installation and maintenance of photovoltaic systems, using the technology available on the market, for:
 - Standalone photovoltaic systems (off-grid);
 - Grid-connected photovoltaic systems and self-consumption (on-grid).
4. Project feasibility analysis:
 - Applicable legislation;
 - Financial analysis.
5. Design of small microgrids based on photovoltaic energy and other renewable sources.
6. Situation in Portugal and worldwide. Future prospects.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O papel desta UC foi estabelecido tendo em conta o contexto do mercado de trabalho e suas necessidades, procurando ser legível e compreensível para as comunidades académica e empresarial visando a empregabilidade e a mobilidade de estudantes e diplomados. Neste caso, visa, essencialmente, dotar os estudantes da capacidade de projetar sistemas fotovoltaicos off-grid e on-grid, no contexto das empresas que os concebem e instalam, e analisar a sua viabilidade técnica e económica. Assim, os conteúdos programáticos são apenas a listagem dos tópicos e subtópicos, que são apresentados e discutidos, durante as horas de contacto, de modo a atingir cada um dos objetivos de aprendizagem da UC.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The aim of this course unit (CU) has been established taking into account the context of the labor market and its needs, seeking to be readable and understandable to the academic and business communities in order to promote the employability and mobility of students and graduates. In this case, essentially, it aims to give students the ability to design and install off-grid and on-grid photovoltaic systems, in the context of companies which deal with these services, and also to analyze its technical and economic feasibility. Thus, the syllabus is only a list of the topics and subtopics which are presented and discussed, during the contact hours, in order to achieve each of the learning outcomes of the CU.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teóricas, teórico-práticas e de ensino prático e laboratorial; lista detalhada de resultados esperados da aprendizagem. Métodos de Aprendizagem: anotações das aulas; resumo dos tópicos mais relevantes para atingir os resultados esperados da aprendizagem; estudo em grupo para realizar trabalhos e discutir resultados da aprendizagem; programas de projeto e simulação.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Lectures, problem-solving sessions and laboratory teaching; detailed list of learning outcomes. Learning Methods: notes from lectures; summary of the most relevant readings to achieve the detailed learning outcomes; study with other students to carry out works and discuss learning outcomes, design and simulation software.

4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)

- Projetos - 30%

- Discussão de Trabalhos - 20%

- Exame Final Escrito - 50%

Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)

- Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special) - Projects - 30%

- Work Discussion - 20%

- Final Written Exam - 50%

Alternative 2 - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special) - Final Written Exam - 100%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino/aprendizagem são os instrumentos adotados para atingir os Objetivos de Aprendizagem (OA) da UC mediante os critérios de avaliação utilizados e os métodos de avaliação usados para os validar. Assim, nesta UC, a cada OA estão associados os métodos de ensino/aprendizagem como se segue:

OA1 - aulas teóricas e teórico-práticas, realização e discussão de trabalhos;

OA2 - aulas teóricas e teórico-práticas e de ensino prático e laboratorial, utilização de programas de simulação;

OA3 - aulas teóricas, anotações das aulas e resumo dos tópicos mais relevantes;

OA4 - aulas teórico-práticas, estudo em grupo, realização de trabalhos (dimensionamento), utilização de programas de dimensionamento;

OA5 - aulas teóricas e teórico-práticas, estudo em grupo, realização e discussão de trabalhos;

OA6 - aulas teóricas, estudo em grupo, discussão de trabalhos, resumo dos tópicos mais relevantes.

Nesta UC, a cada OA estão associados os seguintes métodos de avaliação:

OA1 e OA2 - discussão de trabalhos e exame final escrito;

OA3 - exame final escrito;

OA4 e OA5 - realização e discussão de projetos; exame final escrito;

OA6 - exame final escrito e discussão de projetos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching / learning methodologies are the instruments adopted to achieve the Learning Outcomes (LO), or objectives of the Course Unit (CU) through the assessment criteria and assessment methods used for their validation. Thus, in this CU, the teaching / learning methods associated to each LO are as follows:

LO1 - Lectures and problem-solving sessions, practical work and discussion;

LO2 - Lectures, problem-solving sessions and laboratory teaching using simulation software;

LO3 - Lectures, writing notes and summary of the most relevant topics;

LO4 - Problem-solving sessions, studying in group, practical work, using software for systems' sizing;

LO5 - Lectures and problem-solving sessions, group study, practical work and discussion;

LO6 - Lectures, group study, practical work and discussion, summary of the most relevant topics.

In this CU, the assessment methods used for each LO are the following:

LO1 and LO2 - Work discussion and final written exam;

LO3 - Final written exam;

LO4 and LO5 - Sizing projects and discussion; final written exam;

LO6 - Final written exam and discussion of projects.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

1. Xiao, W. (2017). *Photovoltaic power system*. John Wiley & Sons. ISBN: 9781119280347.
2. Boxwell, M. (2018). *Solar electricity handbook*. Greenstream Publishing. ISBN: 9781907670688.
3. Teodorescu, R., Liserre, M., Rodriguez, P., & Blaabjerg, F. (2009). *Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems*. John Wiley & Sons Inc. ISBN: 9780470057513.
4. Antony, F., Dürschner, C., & Remmers, K. (2007). *Photovoltaics for Professionals: Solar Electric Systems Marketing, Design and Installation*. Earthscan Publications Ltd. ISBN: 9781844074617.
5. Luque, A., & Hegedus, S. (2003). *Handbook of photovoltaic science and engineering*. Wiley. ISBN: 0471491969.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. Xiao, W. (2017). *Photovoltaic power system*, John Wiley & Sons. ISBN:978-1-119-28034-7.
2. Boxwell, M. (2018). *Solar electricity handbook*, Greenstream Publishing. ISBN:9781907670688.
3. Teodorescu, R., Liserre, M., Rodriguez, P., & Blaabjerg, F. (2009). *Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems*, John Wiley & Sons Inc. ISBN:978-0-470-05751-3.
4. Antony, F., Dürschner, C., & Remmers, K. (2007). *Photovoltaics for Professionals: Solar Electric Systems Marketing, Design and Installation*, Earthscan Publications Ltd. ISBN:978-1-84407-461-7.
5. Luque, A., & Hegedus, S. (2003). *Handbook of photovoltaic science and engineering*, Wiley, ISBN:0-471-49196-9.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sistemas Térmicos**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Sistemas Térmicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Thermal Systems

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

Ene

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

Ene

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

- Luís Manuel Frólen Ribeiro - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

No fim da unidade curricular o estudante deve ser capaz de:

1. Identificar e compreender sistemas termofluidos, incluindo aquecimento e ar condicionado, bombas de calor, secagem, ebulição, refrigeração, compressão, expansão, combustão e produção de calor e eletricidade.
2. Analisar e dimensionar um projeto de sistema térmico e equipar a sua caixa de ferramentas intelectuais com uma variedade de técnicas para aplicação de um projeto térmico funcional e bem-sucedido.
3. Comunicar, escrita e oralmente, as questões críticas dos sistemas de fluido térmico, seus pontos fortes, características e aplicações.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

At the end of the curricular unit, the student must be able to:

1. Identify and understand thermofluid systems, including heating and air conditioning, heat pumps, drying, boiling, refrigeration, compression, expansion, combustion and production of heat and electricity.
2. Analyze and size a thermal system project and equip your intellectual toolbox with a variety of techniques for applying a functional and successful thermal project.
3. Communicate, written and orally, the critical issues of thermal fluid systems, their strengths, characteristics and applications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Revisão de termodinâmica, transferência de calor e de combustão;
2. Processo de análise de projeto;
3. Diagramas de fluxo do processo;
4. Complementos de Termodinâmica;
5. Queimadores e recuperação de calor;
6. Caldeiras e ciclos de energia;
7. Turbinas de combustão;
8. Refrigeração e bombas de calor;
9. Outros sistemas térmicos;
10. Análise movimentadores de fluido e de tubagens;
11. Proteção térmica;
12. Diagramas de tubagem e instrumentação;
13. Controlo de sistemas térmicos;
14. Segurança do processo;
15. Métodos de avaliação e garantia da qualidade do processo;
16. Aquisição, operação e manutenção.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Review of thermodynamics, heat transfer and combustion;
2. Project analysis process;
3. Process flow diagrams;
4. Thermodynamics complements;
5. Burners and heat recovery;
6. Boilers and energy cycles;
7. Combustion turbines;
8. Refrigeration and heat pumps;
9. Other thermal systems;
10. Analysis of fluid movers and pipes;
11. Thermal protection;
12. Piping and instrumentation diagrams;
13. Control of thermal systems;
14. Process safety;
15. Process quality assessment and assurance methods;
16. Acquisition, operation and maintenance.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos de aprendizagem definidos para a unidade curricular:

1. Identificar e compreender sistemas termofluidos: Os tópicos relativos à termodinâmica, transferência de calor e combustão (tópico 1 e 4), queimadores, caldeiras, turbinas de combustão, refrigeração e outros sistemas térmicos (tópicos 5 a 9) cobrem os fundamentos técnicos, alinhando-se com o objetivo de identificação e compreensão.
2. Analisar e dimensionar um projeto de sistema térmico: Os tópicos sobre análise de projeto, diagramas de fluxo, tubagem, instrumentação e controlo (tópicos 2, 3, 12 e 13) fornecem as ferramentas metodológicas para a abordagem de projetos térmicos funcionais.
3. Comunicar questões críticas de sistemas térmicos: A inclusão de diagramas de fluxo, tubagem e instrumentação (tópicos 3 e 12), aliada à análise e controlo de sistemas térmicos (tópicos 10 e 13), promove a capacidade de organizar e transmitir informações técnicas clara e eficazmente.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The program contents are consistent with the learning objectives defined for the course:

1. Identify and understand thermofluid systems: Topics relating to thermodynamics, heat transfer and combustion (topics 1 and 4), burners, boilers, combustion turbines, refrigeration and other thermal systems (topics 5 to 9) cover the technical fundamentals, aligning the objective of identification and understanding.
2. Analyzing and Sizing a Thermal System Design: Topics on design analysis, flow diagrams, piping, instrumentation, and control (topics 2, 3, 12, and 13) provide the methodological tools for approaching functional thermal designs.
3. Communicate critical thermal systems issues: The inclusion of flow diagrams, piping and instrumentation (topics 3 and 12), combined with the analysis and control of thermal systems (topics 10 and 13), promotes the ability to organize and transmit technical information clearly and effectively.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

O curso está estruturado na metodologia Project Based Learning sendo desenvolvido em paralelo com os projetos de investigação em curso. A turma é organizada em grupos com tarefas específicas para o sucesso do projeto, com rotação dos elementos do grupo pelos diferentes subtemas e papéis. Os trabalhos são desenvolvidos em sala de aula, com avaliação da comunicação oral e escrita a cada aula.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The course is structured in the Project Based Learning methodology and is developed in parallel to ongoing research projects. The class is organized into groups with specific tasks for the success of the project, with group members rotating through different subtopics and roles. The work is carried out in the classroom, with assessment of oral and written communication in each class.

4.2.14. Avaliação (PT):

Projeto unificado - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)

4.2.14. Avaliação (EN):

Unified Project - (Ordinary, Worker) (Final, Appeal, Special)

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino descritas são coerentes com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular, assegurando uma abordagem prática e integrada ao desenvolvimento das competências pretendidas:

1. Identificar e compreender sistemas termofluidos: A metodologia baseada em Project Based Learning (PBL) permite que os estudantes se envolvam diretamente com os conceitos fundamentais de termofluidos, incluindo aquecimento, ar condicionado, refrigeração, combustão e outros sistemas. A interação com projetos de investigação em curso proporciona um contexto realista e aplicado para a compreensão das tecnologias, facilitando a identificação de sistemas térmicos e suas aplicações.
 2. Analisar e dimensionar um projeto de sistema térmico: A organização em grupos com tarefas específicas e rotação pelos diferentes subtemas promove o desenvolvimento de uma visão abrangente sobre os projetos térmicos. A aplicação prática no desenvolvimento de projetos funciona como um laboratório intelectual, permitindo aos estudantes consolidar técnicas de análise e dimensionamento de sistemas térmicos, conforme exigido no segundo objetivo de aprendizagem.
 3. Comunicar questões críticas de sistemas térmicos: A avaliação contínua da comunicação oral e escrita durante as aulas garante que os estudantes aprimorem suas competências comunicativas. Ao apresentarem resultados e conclusões regularmente, os estudantes são incentivados a estruturar e expressar de forma clara as questões críticas associadas aos sistemas de fluido térmico, seus pontos fortes, características e limitações, em linha com o terceiro objetivo de aprendizagem.
- A integração dos projetos de investigação em curso com a dinâmica de sala de aula fortalece a ligação entre teoria e prática, enquanto estimula a colaboração em equipa e a resolução de problemas. Esta abordagem promove um aprendizado ativo e centrado no estudante, alinhando-se perfeitamente com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies described are consistent with the learning objectives of the curricular unit, ensuring a practical and integrated approach to the development of the desired skills:

- 1. Identify and understand thermofluid systems: The methodology based on Project-Based Learning (PBL) allows students to directly engage with the fundamental concepts of thermofluids, including heating, air conditioning, refrigeration, combustion, and other systems. Interaction with ongoing research projects provides a realistic and applied context for understanding technologies, facilitating the identification of thermal systems and their applications.*
 - 2. Analyze and size a thermal system project: Organization into groups with specific tasks and rotation through different subtopics promotes the development of a comprehensive view of thermal projects. The practical application in project development works as an intellectual laboratory, allowing students to consolidate techniques for analyzing and sizing thermal systems, as required in the second learning objective.*
 - 3. Communicate critical thermal systems issues: Continuous oral and written communication assessment during classes ensures that students improve their communication skills. By regularly presenting results and conclusions, students are encouraged to clearly structure and express the critical issues associated with thermal fluid systems, their strengths, characteristics, and limitations, in line with the third learning objective.*
- Integrating ongoing research projects with classroom dynamics strengthens the link between theory and practice while encouraging team collaboration and problem-solving. This approach promotes active, student-centred learning, perfectly aligning with the course's learning objectives.*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1. Majumdar, P. (2021). Design of Thermal Energy Systems. Wiley. ISBN: 9781118956939.*
- 2. McQuinston, F.C., Parker, J.D., Spitler, J.D. (2004). Heating, ventilating and air conditioning (6th ed). John Wiley & Sons. ISBN: 9780471470151.*
- 3. Martin, R. J. (2022). Thermal Systems Design - Fundamentals and Projects (2nd ed). John Wiley & Sons. ISBN: 9781119803478.*
- 4. Stoecker, W. F. (1989). Design of thermal systems (3rd ed). McGraw-Hill Science/Engineering/Math. ISBN: 9780070616202.*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1. Majumdar, P. (2021). Design of Thermal Energy Systems. Wiley. ISBN: 9781118956939.*
- 2. McQuinston, F.C., Parker, J.D., Spitler, J.D. (2004). Heating, ventilating and air conditioning (6th ed). John Wiley & Sons. ISBN: 9780471470151.*
- 3. Martin, R. J. (2022). Thermal Systems Design - Fundamentals and Projects (2nd ed). John Wiley & Sons. ISBN: 9781119803478.*
- 4. Stoecker, W. F. (1989). Design of thermal systems (3rd ed). McGraw-Hill Science/Engineering/Math. ISBN: 9780070616202.*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Tecnologias de Energias Renováveis

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Tecnologias de Energias Renováveis

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Renewable Energy Technologies

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

Ene

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

Ene

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Luís Manuel Frólén Ribeiro - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

No final da unidade curricular, os estudantes deverão ser capazes de:

1. Compreender os princípios físicos subjacentes e estimar o potencial dos recursos renováveis;
2. Distinguir entre os diferentes sistemas de energias renováveis, como hídrica, eólica, biomassa, biocombustíveis, ondas e marés;
3. Parametrizar as tecnologias energéticas considerando dimensões económicas, ambientais, sociais e estratégicas;
4. Avaliar a maturidade e a adequabilidade das tecnologias renováveis para diferentes serviços e aplicações;
5. Comunicar, clara e estruturadamente, tanto oralmente como por escrito, as questões críticas associadas aos sistemas renováveis, incluindo os seus pontos fortes, características e limitações.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

At the end of the course, students should be able to:

1. Understand the underlying physical principles and estimate the potential of renewable resources;
2. Distinguish between different renewable energy systems, such as hydro, wind, biomass, biofuels, waves and tides;
3. Parameterize energy technologies considering economic, environmental, corporate and strategic dimensions;
4. Assess the maturity and suitability of renewable technologies for different services and applications;
5. Communicate, clearly and in a structured manner, both orally and in writing, the critical issues associated with renewable systems, including their strengths, characteristics and limitations.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Energia, definição e conceitos:*
 - *Tecnologia;*
 - *Maturidade tecnológica.*
2. *O serviço energia:*
 - *Calor;*
 - *Trabalho;*
 - *Eletricidade.*
3. *O recurso renovável:*
 - *O que é estimado?*
 - *Como é estimado?*
4. *Energia hídrica:*
 - *Tipos de tecnologia;*
 - *Dimensionamento;*
 - *Cálculo de produção;*
5. *Energia eólica:*
 - *Tipos de tecnologia;*
 - *Dimensionamento;*
 - *Cálculo de produção.*
6. *Biomassa:*
 - *Tipos de tecnologia;*
 - *Dimensionamento;*
 - *Cálculo de produção.*
7. *Energia Solar Térmica:*
 - *Tipos de tecnologia;*
 - *Dimensionamento;*
 - *Cálculo de produção.*
8. *Ciclos Orgânicos de Rankine e aplicações solares e geotérmicas:*
 - *Tipos de tecnologia;*
 - *Dimensionamento;*
 - *Cálculo de produção.*
9. *Outras tecnologias renováveis:*
 - *Geotérmica;*
 - *Marés;*
 - *Ondas;*
 - *Resíduos Sólidos Urbanos.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Energy, definition and concepts:*
 - Technology;
 - Technological maturity.
2. *Energy service:*
 - Heat;
 - Work;
 - Electricity.
3. *The renewable resource:*
 - What is estimated?
 - How is it estimated?
4. *Hydropower:*
 - Types of technology;
 - Dimensioning;
 - Production calculation;
5. *Wind Energy:*
 - Types of technology;
 - Dimensioning;
 - Production calculation.
6. *Biomass:*
 - Types of technology;
 - Dimensioning;
 - Production calculation.
7. *Solar Thermal Energy:*
 - Types of technology;
 - Dimensioning;
 - Production calculation.
8. *Organic Rankine Cycles and solar and geothermal applications:*
 - Types of technology;
 - Dimensioning;
 - Production calculation.
9. *Other renewable technologies:*
 - Geothermal;
 - Tides;
 - Waves;
 - Urban Solid Waste.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos de aprendizagem:

1. Compreender os princípios físicos e estimar o potencial dos recursos renováveis: Os tópicos iniciais, "Energia, definição e conceitos" e "O recurso renovável", fornecem a base desse objetivo.
2. Distinguir entre os diferentes sistemas de energias renováveis: Os tópicos 4 a 9 abordam tecnologias como hídrica, eólica, biomassa, geotérmica, marés e ondas, permitindo uma análise comparativa aprofundada.
3. Parametrizar tecnologias energéticas considerando várias dimensões: Os tópicos de "dimensionamento" e "cálculo de produção" (4 a 9) permitem avaliar aspetos económicos, ambientais e estratégicos.
4. Avaliar a maturidade e adequabilidade tecnológica: O tópico 1 e os ciclos orgânicos de Rankine (tópico 8) facilitam a análise da adequação de tecnologias específicas.
5. Comunicar questões críticas: A análise técnica e prática promove competências para apresentar conclusões de modo claro e estruturado.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The program contents are consistent with the learning objectives:

1. Understand the physical principles and estimate the potential of renewable resources: The initial topics, "Energy, definition and concepts" and "The renewable resource", provide the necessary basis for this objective.
2. Distinguish between different renewable energy systems: Topics 4 to 9 cover technologies such as hydro, wind, biomass, geothermal, tides and waves, allowing for an in-depth comparative analysis.
3. Parameterize energy technologies by considering various dimensions: The topics "sizing" and "production calculation" (4 to 9) allow you to evaluate economic, environmental, and strategic aspects.
4. Assess technological maturity and suitability: Topic 1 and organic Rankine cycles (topic 8) facilitate analysis of the suitability of specific technologies.
5. Communicate critical issues: Technical and practical analysis promotes the skills to present conclusions clearly and structurally.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teóricas: exposição dos conceitos e ferramentas fundamentais para a compreensão dos conteúdos. Aulas práticas: As aulas decorrerão em regime de Project Based Learning, havendo um projeto dedicado a cada grupo que irá desenvolver ao longo do semestre fazendo apresentações regulares à classe.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Theoretical classes: exposure of fundamental concepts and tools for understanding the content. Practical classes: Classes will take place on a Project Based Learning basis, with a project dedicated to each group that you will develop throughout the semester by making regular presentations to the class.

4.2.14. Avaliação (PT):

- Método de avaliação: - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
- Estudo de Casos - 80% (Desenvolvimento de trabalho em grupo numa tecnologia de energias renováveis específica.) - Trabalhos Práticos - 20% (Trabalhos individuais sobre a matéria lecionada nas aulas teóricas.)

4.2.14. Avaliação (EN):

- Assessment method: - (Ordinary, Employee) (Final, Appeal, Special)
- Case Studies - 80% (Development of group work on a specific renewable energy technology.) - Practical Work - 20% (Individual work on the subject taught in theoretical classes.)

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino propostas estão em plena coerência com os objetivos de aprendizagem definidos para a unidade curricular, promovendo o desenvolvimento integrado de conhecimentos teóricos, competências práticas e habilidades de comunicação.

1. Compreender os princípios físicos subjacentes e estimar o potencial dos recursos renováveis: As aulas teóricas desempenham um papel fundamental na exposição dos conceitos e ferramentas essenciais. O aprofundamento do entendimento sobre o funcionamento das fontes renováveis e seus recursos é diretamente favorecido pela abordagem teórica.

2. Distinguir entre os diferentes sistemas de energias renováveis, como hídrica, eólica, biomassa, biocombustíveis, ondas e marés: O estudo de casos permite aos estudantes explorar detalhadamente uma tecnologia específica de energias renováveis. Essa metodologia prática complementa os conteúdos teóricos e possibilita aos grupos uma análise aprofundada dos sistemas e suas particularidades.

3. Parametrizar as tecnologias energéticas considerando dimensões económicas, ambientais, sociais e estratégicas: A utilização do método de Project Based Learning (PBL) incentiva uma abordagem multidimensional, promovendo a análise crítica e integrada dos sistemas renováveis. O trabalho em grupo possibilita a consideração de diferentes variáveis, preparando os estudantes para avaliar e adaptar as tecnologias em diferentes contextos.

4. Avaliar a maturidade e adequabilidade das tecnologias renováveis para diferentes serviços e aplicações: A integração entre as aulas teóricas e práticas, aliada à análise de casos reais, fornece aos estudantes os instrumentos necessários para avaliar a maturidade e a adequabilidade tecnológica. A compreensão das tecnologias em desenvolvimento e a sua aplicação a cenários concretos é fortalecida pelo desenvolvimento de projetos específicos.

5. Comunicar, clara e estruturadamente, tanto oralmente como por escrito, as questões críticas associadas aos sistemas renováveis, incluindo os seus pontos fortes, características e limitações: As apresentações regulares à classe permitem aos estudantes desenvolver capacidades essenciais de comunicação. Essa prática constante reforça a capacidade de articular argumentos de clara e logicamente, uma componente essencial para a transferência de conhecimento e persuasão em contextos técnicos e profissionais.

A avaliação, composta por estudos de casos (80%) e trabalhos práticos individuais (20%), está alinhada com as metodologias propostas e os objetivos de aprendizagem, garantindo que os estudantes sejam avaliados de modo abrangente. Enquanto o estudo de casos assegura a aplicação e análise prática, os trabalhos práticos complementam a formação individual e a consolidação dos conteúdos abordados em aula.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed teaching methodologies are consistent with the learning objectives defined for the curricular unit, promoting the integrated development of theoretical knowledge, practical skills and communication skills.

1. Understand the underlying physical principles and estimate the potential of renewable resources: Theoretical classes play a fundamental role in exposing essential concepts and tools. The theoretical approach directly favored the deepening of understanding about the functioning of renewable sources and their resources.

2. Distinguish between renewable energy systems, such as hydro, wind, biomass, biofuels, waves and tides: The case study allows students to explore a specific renewable energy technology in detail. This practical methodology complements the theoretical content and allows groups to conduct an in-depth analysis of the systems and their particularities.

3. Parameterize energy technologies considering economic, environmental, corporate, and strategic dimensions: The project-based Learning (PBL) method encourages a multidimensional approach, promoting critical and integrated analysis of renewable systems. Group work allows the consideration of different variables, preparing students to evaluate and adapt technologies in different contexts.

4. Assess the maturity and suitability of renewable technologies for different services and applications: Integrating theoretical and practical classes, combined with the analysis of real cases, provides students with the necessary instruments to assess technological maturity and suitability. The development of specific projects strengthens understanding of the technologies under development and their application to concrete scenarios.

5. Communicate clearly and structured, both orally and in writing, the critical issues associated with renewable systems, including their strengths, characteristics, and limitations: Regular presentations to the class allow students to develop essential communication skills. This constant practice reinforces the ability to articulate arguments clearly and logically, an essential component for knowledge transfer and persuasion in technical and professional contexts.

The assessment, consisting of case studies (80%) and individual practical work (20%), is aligned with the proposed methodologies and learning objectives, ensuring that students are comprehensively assessed. While the case study ensures practical application and analysis, practical work complements individual training and consolidates content covered in class.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. Sørensen, B. (2017). Renewable Energy: Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics and Planning Book (5th ed). Academic Press. ISBN: 9780128045671.

2. Boyle, G. (2012). Renewable Energy – Power for a Sustainable Future (3rd ed). Oxford University Press. ISBN: 9780199545339.

3. Castro, R. (2011). Uma introdução às energias renováveis. IST Press. ISBN: 9789898481016.

4. Smil, V. (2017). Energy and Civilization: A History. The MIT Press. ISBN: 9780262035774.

5. Fernandes, E. O. (2009). Energias renováveis. Atelier Nunes e Pã. ISBN: 9789899652903

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. Sørensen, B. (2017). Renewable Energy: Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics and Planning Book (5th ed). Academic Press. ISBN: 9780128045671.

2. Boyle, G. (2012). Renewable Energy – Power for a Sustainable Future (3rd ed). Oxford University Press. ISBN: 9780199545339.

3. Castro, R. (2011). Uma introdução às energias renováveis. IST Press. ISBN: 9789898481016.

4. Smil, V. (2017). Energy and Civilization: A History. The MIT Press. ISBN: 9780262035774.

5. Fernandes, E. O. (2009). Energias renováveis. Atelier Nunes e Pã. ISBN: 9789899652903

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Trabalho de Projeto

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Trabalho de Projeto

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Project Work

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

EREE

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***REEE***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Anual***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,134.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - S-20.0; OT-100.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***42.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Ângela Paula Barbosa de Silva Ferreira - 0.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***É objetivo do Trabalho de Projeto o desenvolvimento de um trabalho aplicado nas áreas específicas do curso, centrado na análise de uma necessidade/problema, em que será valorizada a dimensão conceptual e teórico-metodológica, análise/diagnóstico de situação, formulação de resposta/intervenção e conclusões desenvolvidas a partir da análise realizada.**O estudante deve ficar habilitado com as seguintes competências:*

- Demonstrar conhecimentos em metodologias de investigação;
- Identificar e interpretar a importância da inovação nas atividades afins à engenharia;
- Capacidade para gerir e organizar a informação, na elaboração num estado de arte;
- Capacidade de análise, síntese e reflexão crítica;
- Capacidade para trabalhar temáticas interdisciplinares;
- Capacidade para sustentar as suas ideias perante um júri.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):*The objective of the Project Work is the development of applied work in the specialized areas of study within the program, focused on the analysis of a need/problem, in which the conceptual and theoretical-methodological dimension, situation analysis/diagnosis, formulation of response/intervention, and conclusions developed from the analysis will be valued.**The student, should become qualified with the following competencies:*

- Demonstrate knowledge in research methodologies;
- Identify and interpret the importance of innovation in activities related to engineering;
- Ability to manage and organize information in the elaboration of a state of the art;
- Capacity for analysis, synthesis, and critical reflection;
- Ability to work on interdisciplinary themes;
- Ability to defend their ideas before a jury.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Os conteúdos programáticos não obedecem a um modelo uniforme e serão ajustados quer ao tema do Trabalho de Projeto quer às sugestões do(s) próprio(s) orientador(es). Todavia, existem etapas a ter em consideração no período em que decorre a realização do trabalho:

1. Metodologias de Investigação
 - Estado da arte de um tema de I&D.
 - Processos, metodologias e práticas associadas à investigação científica na área das Energias Renováveis e Eficiência Energética.
2. Seminários/Conferências/Workshops.
 - Participação em seminários/conferências/workshops desenvolvidos num contexto externo à instituição, pela comunidade científica.
3. Trabalho de Projeto.
 - Realização de um trabalho de projeto aplicado, com publicação dos resultados obtidos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The programmatic contents do not follow a uniform model and are adjusted both to the Project Work and to the suggestions of the supervisor(s). However, there are stages to be taken into consideration during the period in which the work is carried out:

1. Research Methodologies
 - State of the art of an R&D theme.
 - Processes, methodologies, and practices associated with scientific research in the area of Renewable Energies and Energy Efficiency.
2. Seminars/Conferences/Workshops.
 - Participation in seminars/conferences/workshops developed in a context external to the institution, by the scientific community.
3. Project Work.
 - Completion of an applied project work, with publication of the results obtained.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos de aprendizagem serão suportados pela participação em seminários/conferências/workshops e pela elaboração de um projeto aplicado. Os estudantes terão que elaborar um documento final, que poderá ser complementado por relatórios técnicos, publicações ou patentes.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The learning objectives will be achieved by participation in seminars/conferences/workshops and by the development of an applied work. Students will have to produce a final document, which may be complemented by other forms of output, such as technical reports, publications, or patents.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Horário presencial: 100 horas de orientação tutorial durante o 2.º ano curricular em que decorre o trabalho; 20h com a frequência de seminários, conferências, workshops.

Horário não presencial: estudo autónomo de investigação para a realização do trabalho de projeto.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Contact hours: 100 hours of tutorial guidance during the 2nd curricular year in which the work takes place; 20 hours with attendance at seminars, conferences, and workshops.

Non-contact hours: autonomous research study for the completion of the project work.

4.2.14. Avaliação (PT):

O Trabalho de Projeto é objeto de apreciação e discussão em provas públicas. A avaliação reflete a Qualidade científica/técnica do trabalho (QC/T) e a Qualidade da apresentação pública (QAP).

A classificação final do Trabalho de Projeto será atribuída através de uma média ponderada das classificações obtidas no momento da avaliação final da Dissertação.

A Classificação Final (CF) é calculada da seguinte forma:

$$CF = 0,75 \cdot QC/T + 0,25 \cdot QAP.$$

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

The Project Work is subject to evaluation and discussion in public defence. The evaluation reflects the Scientific/Technical Quality of the work (QC/T) and the Quality of the oral presentation (QAP).

The final grade of the Project Work will be assigned through a weighted average of the grades obtained at the final evaluation of the Dissertation.

The Final Grade (CF) is calculated as follows:

$CF = 0,75 \cdot QC/T + 0,25 \cdot QAP$.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos de aprendizagem serão suportados pela participação em seminários/conferências/workshops, pela elaboração de um trabalho de investigação e pela metodologia de avaliação, baseada em provas públicas, nomeadamente na demonstração de competências adquiridas na área científica do trabalho e na publicação dos resultados de investigação.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The learning objectives will be supported by participation in seminars/conferences/workshops, by the development of an applied project work, and by the evaluation methodology based on public defence, namely in the demonstration of skills acquired in the scientific area of the work and in the publication of research results.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

A bibliografia é selecionada para cada um dos estudantes que elabora o Trabalho de Projeto, sob a supervisão do(s) orientador(es). Recomenda-se

Azevedo, M. (2021). Teses, relatórios e trabalhos escolares: Sugestões para a estruturação da escrita segundo Bolonha. UCP Editora. ISBN: 9789725407622.

Eco, H. (2015). How to write a thesis. English translated version. The MIT Press. ISBN: 0262527138

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

The bibliography is selected for each student who develops the Project Work, under the supervision of the supervisor(s). It is recommended

Azevedo, M. (2021). Teses, relatórios e trabalhos escolares: Sugestões para a estruturação da escrita segundo Bolonha. UCP Editora. ISBN: 9789725407622.

Eco, H. (2015). How to write a thesis. English translated version. The MIT Press. ISBN: 0262527138

4.2.17. Observações (PT):

A regulação do funcionamento da unidade curricular é da competência da Comissão Científica, constituída por três membros, nomeados pelo Conselho Técnico-Científico da Escola (de acordo com o artigo 4.º das Normas Regulamentares dos Mestrados do IPB).

O responsável de Unidade Curricular indicado é o docente responsável pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

Os trabalhos serão supervisionados na tipologia de orientação tutorial, por um professor doutorado ou especialista, do estabelecimento de ensino superior, nacional ou estrangeiro, podendo, inclusivamente, ser também atribuída coorientação (de acordo com os n.º 7 e 8 do artigo 10.º, das Normas Regulamentares dos Mestrados do IPB).

4.2.17. Observações (EN):

The coordination of the curricular unit is responsibility of the Scientific Committee, composed of three members, appointed by the Technical-Scientific Council of the School (in accordance with article 4 of the Regulatory Norms of the Master's Degrees of the IPB).

The indicated Curricular Unit head is the professor responsible for coordinating the implementation of the study cycle.

The work will be supervised in a tutorial guidance format by a PhD or specialist professor from a national or foreign higher education institution, and co-supervision may also be assigned (in accordance with paragraphs 7 and 8 of article 10 of the Regulatory Norms of the Master's Degrees of the IPB).

Mapa III - Unidade Livre IPB

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Unidade Livre IPB

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***IPB Free Unit***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***TIPB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***AIPB***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - 0-60.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Ângela Paula Barbosa de Silva Ferreira - 0.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***It will depend of the unit or training project chosen.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***It will depend of the unit or training project chosen.***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):***It will depend of the unit or training project chosen.***4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

It will depend of the unit or training project chosen.

4.2.14. Avaliação (PT):

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

4.2.14. Avaliação (EN):

It will depend of the unit or training project chosen.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

It will depend of the unit or training project chosen.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

It will depend of the unit or training project chosen.

4.2.17. Observações (PT):

O estudante terá a possibilidade de selecionar, de entre as Unidades Curriculares de mestrados do IPB ou dos parceiros que integram a aliança STARS EU, bem como de projetos formativos enquadrados no âmbito do regulamento de flexibilização curricular do IPB ou oferecidos pelos parceiros que integram a aliança STARS EU.

Apesar de o responsável de Unidade Curricular indicado no processo ser o docente responsável pela coordenação da implementação do ciclo de estudos, o responsável efetivo será o docente que assegura o funcionamento da Unidade Curricular ou projeto formativo selecionados pelo estudante.

4.2.17. Observações (EN):

The student will have the opportunity to choose from the Curricular Units of the bachelor's programs at IPB or those of the partners in the STARS EU alliance, as well as from training projects that fall under the IPB's curricular flexibility regulation or those offered by the partners in the STARS EU alliance.

Although the Curricular Unit responsible indicated in the process is the responsible for coordinating the implementation of the study cycle, the effective responsible will be the teacher who ensures the operation of the Curricular Unit or training project selected by the student.

4.3. Unidades Curriculares (opções)

Mapa IV - Dissertação/Trabalho de Projeto/Estágio

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):

Dissertação/Trabalho de Projeto/Estágio

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Dissertation/Project Work/Internship

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

EREE

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

REEE

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Anual

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,134.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - S-20.0; OT-100.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.3.7. Créditos ECTS:***42.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Dissertação - 42.0 ECTS*
- *Estágio - 42.0 ECTS*
- *Trabalho de Projeto - 42.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - Opção****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Opção***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Option***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***OP***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***OP***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-60.0; O-0.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.3.7. Créditos ECTS:
6.0

- 4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Análise Energética em Edifícios - 6.0 ECTS*
 - *Economia do Ambiente e dos Recursos Naturais - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):
Tendo presente as necessidades do meio envolvente, bem como a possibilidade de melhoria do perfil dos diplomados, poderão ser acrescentadas opções nas mesmas áreas científicas das que constam do presente guião.

4.3.9. Observações (EN):
Taking into account the needs of the environment, as well as the possibility of improving the profile of graduates, additional options may be added in the same scientific areas currently outlined in this guide.

4.4. Plano de Estudos

Mapa V - Energias Renováveis e Eficiência Energética - 1

4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):
Energias Renováveis e Eficiência Energética

4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):
Renewable Energies and Energy Efficiency

4.4.2. Ano curricular:
1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Ciência de Dados	Mat	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Dinâmica e Controlo de Processos	Fis	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Política Energética e Análise de Investimentos	Eco	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas de Aquisição de Dados	Aut	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Tecnologias de Energias Renováveis	Ene	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Gestão de Energia	Ene	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Redes Elétricas Inteligentes	Ene	Semestral 2ºS	162.0	P: OT-20.0; PL-20.0; TP-20.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas de Armazenamento de Energia	Ene	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas Fotovoltaicos	Ene	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-15.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas Térmicos	Ene	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Total: 10								
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--

4.4.2. Ano curricular:

2

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Dissertação/Trabalho de Projeto/Estágio	EREE	Anual	1,134.0	P: OT-100.0; S-20.0	0.00%	UC de Opção	Não	42.0
Aplicações de Sistemas Eletrónicos de Potência	Ene	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Opção	OP	Semestral 1ºS	162.0	P: O-0.0; TP-60.0	0.00%	UC de Opção	Não	6.0
Unidade Livre IPB	TIPB	Semestral 1ºS	162.0	P: O-60.0	0.00%		Sim	6.0
Total: 4								

4.5. Percentagem de ECTS à distância

4.5. Percentagem de créditos ECTS de unidades curriculares lecionadas predominantemente a distância.

0.0

4.6. Observações Reestruturação curricular

4.6. Observações. (PT)

A IES responsável por este CE considera que a designação do curso em inglês deve ser ajustada para “Renewable Energies and Energy Efficiency”, por refletir uma tradução mais precisa da designação em português, propondo a sua alteração.

A reestruturação curricular agora proposta mantém as áreas científicas (Ambiente, Automação, Economia, Energia, Energias Renováveis e Eficiência Energética e Física) do plano anterior e os pesos relativos de cada uma muito idênticos (Amb: Proposta-6 ECTS como opção, Plano Atual - 12 ECTS, 6 de opção; Eco: Proposta - 6ECTS, Plano Atual - 6 ECTS; Mat: Proposta - 6 ECTS, Plano Atual - 0ECTS; Aut: Proposta - 6 ECTS, Plano Atual - 6 ECTS; ENE: Proposta - 42 ECTS, Plano Atual - 42 ECTS, ERE: Proposta - 42 ECTS, Plano Atual 42 ECTS, FIS: Proposta - 6 ECTS, Plano Atual - 12 ECTS), não alterando, no essencial, os objetivos do curso nem os seus elementos caracterizadores.

4.6. Observações. (EN)

The HEI responsible for this degree program believes that the English title should be adjusted to “Renewable Energies and Energy Efficiency,” as it more accurately reflects the Portuguese designation, and proposes its revision.

The proposed curricular restructuring maintains the scientific areas (Environment, Automation, Economics, Energy, Renewable Energies and Energy Efficiency, and Physics) from the previous plan, with the relative weights of each remaining very similar (Env: Proposal - 6 ECTS as an option, Current Plan - 12 ECTS, 6 as an option; Eco: Proposal - 6 ECTS, Current Plan - 6 ECTS; Mat: Proposal - 6 ECTS, Current Plan - 0 ECTS; Auto: Proposal - 6 ECTS, Current Plan - 6 ECTS; Ene: Proposal - 42 ECTS, Current Plan - 42 ECTS; REEE: Proposal - 42 ECTS, Current Plan - 42 ECTS; Phs: Proposal - 6 ECTS, Current Plan - 12 ECTS), not fundamentally altering the course objectives or its defining elements.

5. Pessoal Docente

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

• Ângela Paula Barbosa de Silva Ferreira

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Rolando Carlos Pereira Simões Dias	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
António Jorge Silva Trindade Duarte	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia de Produção e Sistemas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Augusto Almeida Pinheiro de Carvalho	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Luís Manuel Frólen Ribeiro	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Mecânica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Ângela Paula Barbosa de Silva Ferreira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Américo Vicente Teixeira Leite	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Isabel Lopes Marcelino Dias de Abreu	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre Engenharia Civil	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Sílvia de Freitas Moreira Nobre	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências Agro- Sociais	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Ana Maria Alves Queiroz da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Paulo Coelho	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Silvia Maria Afonso Fernandes	Professor Adjunto ou equivalente		Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim Engenharia Civil	100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 1200	

5.2.1. Ficha curricular do docente

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Isabel Lopes Marcelino Dias de Abreu

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Civil

Área científica deste grau académico (EN)

Civil Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

7119-44BD-B0D7

Orcid

0000-0003-1817-9363

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Isabel Lopes Marcelino Dias de Abreu

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto para a Sustentabilidade e Inovação em Estruturas de Engenharia (ISISE)	Excelente	Universidade do Minho (UM)	Institucional	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Isabel Lopes Marcelino Dias de Abreu

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Isabel Lopes Marcelino Dias de Abreu

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de Formação Pedagógica Inicial de Formadores, ESTiG/Consultua, Bragança, 96 horas, março-abril 2005
II Encontro de Professores Inovadores em TIC 2018, Centro de Competência TIC da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança e Centro de Competência TIC da Universidade do Minho, Escola Superior de Educação de Bragança, 20 e 21 abril 2018.
VI Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE'22), dias 6 e 7 de maio de 2022, na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Conferência Ibérica ieTIC2022, Inovação da Educação com TIC, Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação, 3 e 4 de março de 2022
SEMINÁRIO ESCOLA DIGITAL '21 - A Escola Perante os Desafios da Transição Digital, Centro de Competências TIC da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, dia 11 de junho de 2021.
III Encontro Professores Inovadores com TIC, Centro de Competência TIC da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança e Centro de Competência TIC da Universidade do Minho, Escola Superior de Educação de Bragança, 14 e 15 de junho de 2019.
IV Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE 2019) , 3 e 4 de maio de 2019, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Encontro de Professores sobre Utilização Educativa das TIC, TIC@ Portugal 18, – Bragança, Centro de Competência TIC da EDUCOM – Associação Portuguesa de Telemática Educativa, ESE-IPB, Bragança, 6 julho, 2018
Encontro de Professores sobre Utilização Educativa das TIC, TIC@Portugal'19 – Bragança, Centro de Competência TIC da EDUCOM – Associação Portuguesa de Telemática Educativa, ESE-IPB, Bragança, 14 e 15 junho, 2019
INCTE2018, III Encontro Internacional de Formação na Docência, 4 e 5 maio 2018, ESE-IPB, Bragança
Formação Pedagógica para Docentes “O Vídeo como ferramenta pedagógica – Módulo II”, dia 03 de julho de 2019, 2 horas, Oficinas Colaborativas de Inovação Pedagógica –Programa Mentoring Academy, Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança
Formação Pedagógica para Docentes “O Vídeo como Ferramenta Pedagógica – Módulo I”, 26 de junho de 2019, com a duração de 2 horas, Oficinas Colaborativas de Inovação Pedagógica –Programa Mentoring Academy da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança
Formação Pedagógica para Docentes “O Vídeo como Recurso Pedagógico”, 09 de fevereiro de 2022, 2 horas, Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Ação de formação pedagógica “Testes online e questionários integrados numa estratégia de sala de aula Invertida”, Conselho Pedagógico da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança no âmbito do Programa Mentoring Academy, 22 de janeiro de 2020, 2 horas
Formação Pedagógica para Docentes “Aula Invertida”, 22 de junho de 2022, 2 horas, Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Workshop “Active Vibrations and Waves - Implementação de métodos de ensino-aprendizagem ativos”, 21 de junho de 2023, 2 horas, Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança
Formação Pedagógica para Docentes “Avaliação Digital - Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial”, 15 de fevereiro de 2023, 2 horas, Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Isabel Lopes Marcelino Dias de Abreu

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Física e Tecnologia das Construções I	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0	15.0	45.0						
Física e Tecnologia das Construções II	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0	15.0	45.0						
Projeto	Licenciatura em Engenharia Civil	15.0	15.0	0.0						
Física das Construções	Mestrado em Engenharia da Construção	60.0	15.0	45.0						
Mecânica dos Fluidos	Licenciatura em Engenharia das Energias Renováveis	30.0		30.0						
Opção - Análise Energética em Edifícios	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	30.0		30.0						
Mecânica dos Fluidos	Licenciatura em Engenharia Química	60.0	30.0	30.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rolando Carlos Pereira Simões Dias

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

1996

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

8417-4D84-973B

Orcid

0000-0001-7369-382X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rolando Carlos Pereira Simões Dias

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação de Montanha (CIMO)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rolando Carlos Pereira Simões Dias

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1990	Chemical Engineering (Licenciatura)			

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rolando Carlos Pereira Simões Dias

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rolando Carlos Pereira Simões Dias

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fenómenos de Transferência	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	30.0	15.0		15.0					
Dinâmica e Controlo de Processos	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	60.0		60.0						
Dinâmica e Controlo de Processos Químicos	Mestrado em Engenharia Química	60.0	30.0		30.0					
Engenharia e Arquitetura Molecular de Polímeros	Mestrado em Engenharia Química	60.0	30.0		30.0					
Fenómenos de Transferência II	Licenciatura em Engenharia Química	60.0	30.0		30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - António Jorge Silva Trindade Duarte

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia de Produção e Sistemas

Área científica deste grau académico (EN)

Production and Systems Engeneering

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

9C13-787B-295F

Orcid

0000-0003-3759-3850

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Jorge Silva Trindade Duarte

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Unidade de Investigação Aplicada em Gestão (UNIAG)	Bom	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Jorge Silva Trindade Duarte

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Mestrado	Engenharia de Produção e Sistemas	Universidade do Minho	Muito Bom
1995	Licenciado	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade de Aveiro	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - António Jorge Silva Trindade Duarte

Formação pedagógica relevante para a docência
Aula Invertida
Aprendizagem Baseada em Projetos
O vídeo numa estratégia de aula invertida
Criação online de recursos interativos: kahoot!, Socrative e Quizizz
Testes online e integridade académica
Active learning - Planificação e estruturação de atividades
Active Vibrations and Waves - Implementação de métodos de ensino-aprendizagem ativos
Oficinas colaborativas sobre testes online do IPB. Virtual
Oficinas colaborativas sobre testes online do IPB. Virtual e Lockdown browser
ChatGPT – Evolução ou revolução? Impacto das ferramentas de inteligência artificial no ensino e na ciência
10th IMFAHE International Conference - Innovation Camp - Shaping the future through global learning and collaborations

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Jorge Silva Trindade Duarte

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estatística para Negócios	Licenciatura em Gestão de Negócios Internacionais	60.0		60.0						
Ciência de Dados	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	60.0		60.0						
Estatística	Licenciatura em Engenharia Energias Renováveis	60.0		60.0						
Opção II - Gestão da Qualidade, Opção II - Gestão da Qualidade, Opção - Gestão da Qualidade	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão, Licenciatura em Gestão, Mestrado em Informática	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Augusto Almeida Pinheiro de Carvalho

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

1319-7B8B-4901

Orcid

0000-0002-6074-8112

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Augusto Almeida Pinheiro de Carvalho

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Augusto Almeida Pinheiro de Carvalho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Doutoramento	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Aprovado
1996	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Augusto Almeida Pinheiro de Carvalho

Formação pedagógica relevante para a docência
Speaker at a pedagogical training workshop for teachers within the scope of the Mentoring Academy program, June 2022. “Project-Based Learning. The Case of the Renewable Energy and Electrical and Telecommunications Infrastructures course”
Participation in the pedagogical training action “Online tests – Questions about the type of filling in spaces and with calculated values”, June 2020.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Augusto Almeida Pinheiro de Carvalho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Comunicações Industriais	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	30.0		30.0					
Comunicações Industriais	Curso Técnico Superior Profissional em Automação Robótica e Eletrónica Industrial	60.0	30.0		30.0					
Domótica	Curso Técnico Superior Profissional em Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações	120.0		20.0	100.0					
Sistemas de Aquisição de Dados	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética/Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0			60.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Manuel Frólén Ribeiro

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Mecânica

Área científica deste grau académico (EN)

Engenharia Mecânica

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

7816-27A0-164D

Orcid

0000-0003-4336-6216

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Manuel Frólén Ribeiro

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Manuel Frölén Ribeiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2024	Doutor Honoris Causa	Engenharia	Universidade Nacional Tecnológica de Lustk - Ucrânia	---

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Manuel Frölén Ribeiro

Formação pedagógica relevante para a docência
Uma experiência de Gamificação na promoção da autonomia dos alunos - 2021
MOOCs - Flexibilidade de aprendizagem em cursos online abertos e massivos - 2021
Aprendisagem Activa no Ensino Superior - 2021
Programa de formação de desenvolvimento profissional de facilitação da cocriação Demola -2023
Avaliação Digital – Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial - 2023

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Manuel Frölén Ribeiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Térmicos	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	60.0		60.0						
Política Energética e Análise de Investimentos	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	60.0	30.0	30.0						
Tecnologias de Energias Renováveis	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	60.0		60.0						
Tecnologias Hídrica e Eólica	Licenciatura em Engenharias das Energias Renováveis	60.0	30.0	10.0	10.0		10.0	0.0		

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ângela Paula Barbosa de Silva Ferreira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

2211-6787-D936

Orcid

0000-0002-1912-2556

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ângela Paula Barbosa de Silva Ferreira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ângela Paula Barbosa de Silva Ferreira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestre	Sistemas de Energia	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Muito Bom
1996	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	15 val/20 val

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ângela Paula Barbosa de Silva Ferreira

Formação pedagógica relevante para a docência
Criação online de recursos interativos, formação em b-learning, 2020, IPB
O Novo Papel Educador: Boas Práticas na Educação Online, no âmbito do apoio à educação do Santander IE, 2020
Formação pedagógica do Programa Mentoring Academy 2021, IPB
Formação pedagógica do Programa Mentoring Academy 2022, IPB
Programa de formação de professores da Tampere University of Applied Sciences (TAMK), 2018, Finlândia

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ângela Paula Barbosa de Silva Ferreira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Elétricos de Energia	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores / Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	60.0	30.0		30.0					
Seminário/Projeto	Curso Técnico Superior Profissional em Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações	15.0		15.0						
Eletromagnetismo	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	30.0		30.0					
Redes Elétricas Inteligentes	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética/Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	45.0		25.0					20.0	
Máquinas Elétricas	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	30.0		30.0					
Máquinas Elétricas	Licenciatura em Engenharia de Energia Renováveis	60.0	30.0		30.0					
Dissertação/Trabalho de Projeto/Estágio	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	0.0								

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

University of Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

6B1D-E906-C118

Orcid

0000-0002-7731-5102

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Universidade do Porto	Bom com distinção
1996	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	15 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares

Formação pedagógica relevante para a docência
Workshop sobre Problem Based Learning

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Eficiência Energética	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	60.0		30.0	30.0					
Gestão de Energia	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	60.0		30.0	30.0					
Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		30.0	24.0	4.0	2.0			
Instalações Elétricas e de Telecomunicações	Curso Técnico Superior Profissional em Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações	30.0		10.0	20.0					
Redes e Instalações Especiais	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		30.0	24.0	4.0	2.0			
Tecnologias de Energia Solar	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	30.0	15.0	0.0	15.0					

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.1. Dados Pessoais - Américo Vicente Teixeira Leite

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computers Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

781B-C2C2-44B3

Orcid

0000-0002-8790-519X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Américo Vicente Teixeira Leite

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Américo Vicente Teixeira Leite

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	MUITO BOM
1993	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	14 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Américo Vicente Teixeira Leite

Formação pedagógica relevante para a docência
Redesigning Professional Oriented Studies in Finland, Agile Experiments and Professional Growth and Innovation Week in Portugal. Formação promovida pela Tampere University of Applied Sciences, de 5 de fevereiro a 30 de setembro de 2018.
Coaching pedagogy development work for the new Master's program for Instituto Politécnico de Bragança: Theoretical and practical approach to pedagogical possibilities on coaching and team learning. Formação promovida pela Tampere University of Applied Sciences, de 17 a 28 de setembro de 2018.
Formação de Facilitador DEMOLA, promovida pela plataforma DEMOLA Global, em Tampere, na Finlândia, e no Brigantia Ecoparque, Bragança.
Workshop "PBL" organizado pelo Grupo de Trabalho do Programa Nacional de Apoio à Formação em Competências Digitais no Ensino Superior, INESC TEC Porto, 24 de outubro de 2016.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Américo Vicente Teixeira Leite

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Conversão Eletrónica de Energia	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		30.0	15.0				15.0	
Conversão Eletrónica de Energia	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	60.0	30.0	15.0	15.0					
Aplicações de Sistemas Eletrónicos de Potência	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	60.0		60.0						
Sistemas Fotovoltaicos	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	60.0	15.0	15.0	30.0					
Aplicações de Sistemas Eletrónicos de Potência	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	30.0		30.0						

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.1. Dados Pessoais - Sílvia de Freitas Moreira Nobre

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Agro-Sociais

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

0416-7E96-3D14

Orcid

0000-0001-8756-6223

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sílvia de Freitas Moreira Nobre

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação de Montanha (CIMO)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sílvia de Freitas Moreira Nobre

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1984	Licenciatura em Engenharia Agronómica - Economia Agrária e Sociologia Rural		Instituto Superior de Agronomia	13/20
1985	Diplome de Spécialisation post-universitaire		Centre International d'Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes de Montpellier	
1986	Diplôme d'Etudes approfondies en Géographie de l'Aménagement - Option Espace Rural		Universidade Paul Valéry de Montpellier	
1992	Mestrado em Políticas Agrícolas e Administração do Desenvolvimento		Instituto Agronomique Méditerranéen de Montpellier	14/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Sílvia de Freitas Moreira Nobre

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sílvia de Freitas Moreira Nobre

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Opção - Economia do Ambiente e dos Recursos Naturais	Mestrado Energias Renováveis e Eficiência Energética	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Maria Alves Queiroz da Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2000

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

2611-D40C-3472

Orcid

0000-0003-4761-0618

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ana Maria Alves Queiroz da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação de Montanha (CIMO)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Maria Alves Queiroz da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2007	Pós Graduação	Gestão Ambiental	Universidade do Minho	17
1992	Licenciatura	Engenharia Química	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Maria Alves Queiroz da Silva

Formação pedagógica relevante para a docência
Workshop de Inovação Pedagógica "Active learning - Planificação e estruturação de atividades"
Ação de Formação Pedagógica "Aprendizagem baseada em projetos/problemas"
Formação Pedagógica para Docentes "Active Learning no Ensino Superior"
Formação Pedagógica para Docentes "Organização dos Conteúdos das Unidades Curriculares em Módulos de Aprendizagem"
Formação Pedagógica para Docentes "Avaliação Digital - Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial"
Workshop de Inovação Pedagógica "Active learning - Planificação e estruturação de atividades"
Workshop "Active Vibrations and Waves - Implementação de métodos de ensino-aprendizagem ativos"
Workshop de inovação pedagógica "ChatGPT – Evolução ou revolução? Impacto das ferramentas de inteligência artificial no ensino e na ciência"
Ação de Formação Pedagógica "Testes online e integridade académica"
Formação Pedagógica para Docentes "MOOCs - Flexibilidade de aprendizagem em cursos online abertos e massivos"
Formação Pedagógica para Docentes "Organização dos Conteúdos das Unidades Curriculares em Módulos de Aprendizagem"

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Maria Alves Queiroz da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Energias Sustentáveis	CTeSP Tecnologias Sustentáveis em Mecânica e Veículos	30.0		30.0						
Sistemas de Armazenamento de Energia	CTeSP Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações	30.0		30.0						
Eletroquímica Aplicada	Licenciatura Engenharia de Energias Renováveis	60.0		60.0						
Química	Licenciatura Engenharia de Energias Renováveis	60.0		60.0						
Química Geral II	Licenciatura Engenharia Química	60.0		20.0	40.0					
Sistemas de Armazenamento de Energia	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	60.0		60.0						
Opção	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	0.0								
Projeto	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	0.0								
Unidade Livre IPB I	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	0.0								
Unidade Livre IPB II	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Paulo Coelho

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

D61E-A586-7D4A

Orcid

0000-0002-7616-1383

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Paulo Coelho

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Paulo Coelho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestrado	Tecnologia das Engenharias	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Muito bom
2019	Pós-Doutoramento	Development of cyber-physical systems and data analysis for application in agricultural production environments	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	N/A

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Paulo Coelho

Formação pedagógica relevante para a docência
Integridade Académica e Plágio
Testes Online e Lockdown Browser
Uso do Turn-it para a deteção de plágio em relatórios e dissertações
Abandono
Miro – Uma Ferramenta Potenciadora de Motivação para Estudantes e Professores
Oficinas colaborativas sobre testes online do IPB. Virtual e Lockdown browser
O futuro do ensino superior de qualidade é blended e flipped: experiências com o modelo de sala de aula invertida na Universidade de Alcalá – Madrid e a extensão do modelo flipped às universidades espanholas

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Paulo Coelho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Digitais	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	15.0	15.0	30.0					
Mecatrónica	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		30.0	30.0					
Telecomunicações	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	30.0	30.0						
Instrumentação Eletrónica e Medidas	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	15.0	15.0	30.0					
Automatismos	Curso Técnico Superior Profissional em Energias Renováveis, Instalações Elétricas e de Telecomunicações	60.0		10.0	50.0					
Redes Elétricas Inteligentes	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	15.0			15.0					

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

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

5.3.1.1. Número total de docentes.

12

5.3.1.2. Número total de ETI.

12.00

5.3.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).*

Vínculo com a IES	% em relação ao total de ETI
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	100.00%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	0.00%

5.3.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor*

Corpo docente academicamente qualificado	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI)	1000	83.33%

5.3.4. Corpo docente especializado

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	7.0	58.33%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	0.0	0.00%
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI)	0.0	0.00%
% de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI)		58.33%

5.3.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)

Descrição	ETI	Percentagem*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados	6.0	50.00%

5.3.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

Estabilidade e dinâmica de formação	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos	12.0	100.00%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.0	0.00%

5.4. Desempenho do pessoal docente

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.4. Observações. (PT)

O IPB, no âmbito da sua política de valorização das carreiras dos seus docentes, promoveu nos últimos 5 anos, apenas para a Escola Superior de Tecnologia e Gestão, a abertura de 21 concursos de Professor Coordenador. Além disso, numa perspetiva de reforço e de rejuvenescimento do corpo de professores, foram abertos nos últimos 5 anos, 5 concursos de Professor Adjunto, estando ainda previstos para breve mais 3 vagas de Professor Adjunto para as áreas científicas com maior necessidade e de maior procura pelos estudantes.

A lista do corpo docente que, previsivelmente, irá assegurar a lecionação do curso, caso a proposta de alteração não venha a ser aprovada, é apresentada em anexo.

5.4. Observações. (EN)

At IPB, within the scope of its policy to enhance the careers of its faculty members, 21 positions for Coordinator Professors have been opened in the last 5 years, specifically for the School of Technology and Management. Additionally, with a view to strengthening and rejuvenating the faculty body, 5 positions for Adjunct Professors have been launched in the last 5 years and 3 more places in this year for the scientific areas with the greatest need and demand from students.

The list of faculty members who are expected to teach the course, in the event that the proposed change is not approved, is attached.

Observações (PDF)

[A3ES_Corpo-docente_CE-funcionamento_2024_MEREE.pdf](#) | PDF | 101.4 Kb

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão (se aplicável)

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

No que respeita à organização e funcionamento interno da instituição, o IPB dispõe de um conjunto de serviços centralizados (Divisão Académica, Serviços de Ação Social, Gabinete de Comunicação e Imagem, Unidade Funcional para as Relações Internacionais, Gab. Desenvolvimento Profissional, Divisão Financeira, Div. Aprovisionamento, Div. Recursos Humanos, UF Assessoria Jurídica, UF de Gestão de Projetos, Div. Informática, UF Documentação e Bibliotecas e Gab. Qualidade, Auditoria e Controlo), o que permite que cada Escola concentre a sua atenção nos serviços de apoio direto à atividade pedagógica, como é o caso dos técnicos de apoio aos laboratórios pedagógicos, pessoal das bibliotecas, secretariado para apoio aos estudantes e docentes, entre outros.

A Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTiG) encontra-se estruturada em diversas unidades funcionais, com o objetivo de providenciar, de forma articulada, serviços aos corpos discente e docente, bem como à comunidade envolvente. Dada a sua natureza, as unidades funcionais classificam-se em secretarias, centros de recursos e laboratórios.

Para apoiar os projetos pedagógicos da ESTiG, garantindo as adequadas condições de funcionamento e a qualidade do ensino/aprendizagem, prestam apoio direto 30 colaboradores não-docentes, de forma transversal a todos os CE. Estes 30 efetivos possuem vínculo de emprego público e em regime de tempo de dedicação integral (100%; contrato de trabalho por tempo indeterminado), estando afetos a várias áreas como a Secretaria de Alunos, Gabinete de Mobilidade, Gabinete de Interface à Comunidade, apoio aos espaços pedagógicos e de recursos tecnológicos, Centro de Recursos Informáticos, Centro de Tecnologias de Informação e Multimédia e outros serviços de apoio geral.

É ainda de salientar a existência de uma bolsa de colaboração da Escola, através da qual são recrutados estudantes, por um curto período, para dar apoio em atividades/tarefas previamente definidas e de curta duração, nomeadamente em serviços de apoio às atividades letivas ou de apoio aos estudantes. Esta bolsa tem contrapartida monetária proporcional ao número de horas de colaboração.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

In terms of the organization and internal functioning of the institution, the IPB has a set of centralized services (Academic Division, Social Action Services, Communication and Image Office, Functional Unit for International Relations, Professional Development Office, Financial Division, Procurement Division, Human Resources Division, Legal Advisory Unit, Project Management Unit, IT Division, Documentation and Library Unit, and Quality, Audit, and Control Office), which allows each School to focus its attention on the services that directly support pedagogical activities, such as those provided by technical staff for pedagogical laboratories, library personnel, secretarial support for students and faculty, among others. The School of Technology and Management (ESTiG) is structured into various functional units, with the aim of providing coordinated services to the student and faculty bodies, as well as to the surrounding community. Given their nature, the functional units are classified into secretary offices, resource centers, and laboratories. To support the pedagogical projects of ESTiG, ensuring appropriate operating conditions and the quality of teaching/learning, 30 non-teaching staff provide direct support, working across all areas. These 30 staff members have public employment contracts and are dedicated full-time (100%; open-ended employment contracts), assigned to various areas such as the Student Secretariat, Mobility Office, Community Interface Office, support for pedagogical spaces and technological resources, IT Resource Center, Information and Multimedia Technology Center, and other general support services. It is also worth noting the existence of a collaboration grant from the School, through which students are recruited for a short period to assist in previously defined and short-duration activities/tasks, particularly in support services for teaching activities or for student assistance. This grant has a monetary compensation proportional to the number of hours of collaboration.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

O pessoal não docente da escola detém, maioritariamente (60%), formação superior. Destes, 10 (33,3%) são mestres e 8 (26,7%) são detentores de uma licenciatura ou bacharelato. Dos restantes, 10 (30%) frequentaram ou concluíram o ensino secundário e apenas 2 (6,7%) não têm formação superior ao 9.º ano de escolaridade. Dos 15 funcionários que integram a categoria de técnico superior, 10 possuem o grau de mestre. O Técnico de Informática é licenciado e dos 12 assistentes técnicos existentes 2 possuem formação superior, bacharelato ou licenciatura. A elevada qualificação do corpo de funcionários permite uma mais eficiente gestão dos recursos humanos e das suas competências, nomeadamente no apoio à preparação das atividades letivas, por via da produção de conteúdos complementares, no apoio às atividades científicas e na prestação de serviços qualificados ao exterior. De salientar que a escola tem, neste momento, 3 funcionários a frequentar programas de doutoramento.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The non-teaching staff at the school mostly have higher education (60%). Of these, 10 (33.3%) hold master's degrees and 8 (26.7%) hold bachelor's degrees. Among the remaining staff, 10 (30%) have attended or completed secondary education, and only 2 (6.7%) do not have higher education beyond the 9th grade. Out of the 15 employees in the senior technician category, 10 have a master's degree. The Computer Technician holds a bachelor's degree, and of the 12 existing technical assistants, 2 have higher education, either a bachelor's degree or a diploma. The high qualification of the staff allows for more efficient management of human resources and their skills, particularly in supporting the preparation of instructional activities through the production of supplementary content, in support of scientific activities, and in providing qualified services externally. It is noteworthy that the school currently has 3 employees enrolled in doctoral programs.

7. Instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (se aplicável)

7.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [] Não

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)

No âmbito do Plano Nacional para o Alojamento no Ensino Superior, estão em curso 4 projetos de residências para estudantes, que permitirão, a partir de 2026, que o IPB albergue 857 estudantes (502 novas camas).

O IPB, e a ESTiG em particular, está dotado de vários laboratórios destinados à componente letiva e pedagógica que dão resposta às solicitações/necessidades das diversas áreas disciplinares, assim como de dispositivos apropriados às formações COIL e BIP. Para dar maior suporte às atividades de estudo foram criados novos espaços de trabalho individual e em grupo, dedicados exclusivamente aos estudantes da escola, um deles com capacidade para 70 alunos. O IPB renova anualmente um conjunto de licenças de software e tenta, na medida das suas possibilidades atualizar o seu parque informático, designadamente reforçando a capacidade de desempenho do seu centro de computação de alto desempenho que presta apoio às atividades de ensino e de investigação, deste e de outros CE.

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

As part of the National Plan for Housing in Higher Education, there are currently 4 projects under development for student residences, which will allow, starting in 2026, the IPB to accommodate 857 students (502 new beds). The IPB, and ESTiG in particular, is equipped with various laboratories intended for educational and pedagogical purposes that meet the requests/needs of different disciplinary areas, as well as appropriate devices for COIL and BIP training. To provide greater support for study activities, new individual and group workspaces have been created, dedicated exclusively to students of the school, one of which has the capacity for 70 students. The IPB renews a set of software licenses annually and tries, as much as possible, to update its IT infrastructure, specifically enhancing the performance capacity of its high-performance computing center that

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

☒ Sim ☐ Não

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

O IPB integra a aliança de universidades europeias Stars EU, um consórcio que reúne a Hanze University of Applied Sciences (Países Baixos), University of La Laguna (Espanha), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (Alemanha), Silesian University in Opava (Chéquia), University West (Suécia), Cracow University of Technology (Polónia), University of Franche-Comté (França) e Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albânia). No âmbito desta aliança estão previstas diversas ações colaborativas para a troca de experiências entre as instituições, entre as quais se destacam a criação de CE conjuntos, a colaboração em cursos BIP, a mobilidade de estudantes, docentes e funcionários e a colaboração no desenvolvimento de atividades nas áreas da Transformação Digital, Transição Energética, Empreendedorismo e Inovação, Envelhecimento Saudável, Economia Circular, e Artes e Indústrias Criativas.

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

The IPB is part of the alliance of European universities Stars EU, a consortium that includes Hanze University of Applied Sciences (Países Baixos), University of La Laguna (Espanha), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (Alemanha), Silesian University in Opava (Chéquia), University West (Suécia), Cracow University of Technology (Polónia), University of Franche-Comté (França) e Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albânia). As part of this alliance, various collaborative actions are planned for the exchange of experiences among the institutions, including the creation of joint CE programs, collaboration on BIP courses, mobility of students, faculty, and staff, and collaboration in the development of activities in the areas of Digital Transformation, Energy Transition, Entrepreneurship and Innovation, Healthy Aging, Circular Economy, and Creative Arts and Industries.

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

☒ Sim ☐ Não

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

O IPB, no seu plano estratégico, definiu como prioridades a flexibilização curricular e a melhoria do sucesso escolar dos seus estudantes, assim como ajustar os seus planos curriculares às necessidades do mercado laboral. Com vista à melhoria dos processos de ensino e aprendizagem foi criado o projeto Mentoring Academy, que pretende contribuir para a integração, sucesso académico e pessoal dos estudantes através da dinamização de atividades de tutorias e mentorias. Este programa, desde o ano da sua criação tem tido um crescimento significativo do número de participantes, quer ao nível dos mentores, como dos tutores e tutorandos. No âmbito da flexibilização curricular e na melhoria das competências transversais, o IPB desenvolveu o projeto "10% escolhes tu" que permite aos estudantes selecionarem até 10% dos ECTS em UC de outros planos de estudos ou de unidades não integradas.

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

The IPB, in its strategic plan, defined as priorities the flexibilization of the curriculum and the improvement of its students' academic success, as well as adjusting its curricular plans to the needs of the job market. With the aim of improving the teaching and learning processes, the Mentoring Academy project was created, which aims to contribute to the integration, academic and personal success of students through the promotion of tutoring and mentoring activities. Since its inception, this program has seen significant growth in the number of participants, both in terms of mentors, as well as tutors and mentees. In the context of curricular flexibilization and the improvement of transversal skills, IPB developed the "10% you choose" project, which allows students to select up to 10% of the ECTS in courses from other study plans or from non-integrated units.

7.4. 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?

[] Sim [X] Não

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

[sem resposta]

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

[sem resposta]

8. Parâmetros de avaliação do Ciclo de Estudos.

8.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso.

8.1.1. Total de estudantes inscritos.

25.0

8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	68
Feminino	32

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	11
2º ano curricular	14

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

[sem resposta]

[sem resposta]

8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
N.º de vagas / No. of openings	30	30	30
N.º de candidatos / No. of candidates	36	20	22
N.º de admitidos / No. of admissions	35	19	17
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	14	9	10

8.2. Procura do ciclo de estudos - Classificações

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
Nota de candidatura do último colocado / Grade of the last candidate to be admitted	0	0	0
Nota média de entrada / Average entry grade	0	0	0

8.3. Resultados Académicos.

8.3.1. Eficiência formativa.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	9	8	10
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	3	3	4
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	1	4
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	2	0
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

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

N/A

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (EN)**

N/A

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (PT)

O IPB realiza anualmente, através de contacto telefónico, um inquérito junto dos seus diplomados que concluíram a sua formação há 1,5 anos. Os resultados obtidos no último inquérito, mostram uma elevada empregabilidade dos diplomados da instituição, apontando para cerca de 95% dos estudantes empregados. Além disso, os dados recolhidos apontam para a necessidade de um período inferior a 1 ano para a obtenção do primeiro emprego (cerca de 93% dos diplomados). Os dados específicos do CE, disponibilizadas pela DGEEC, mostram que, no período de 2019 a 2021, num total de 39 diplomados, existia um total de 1 diplomado inscrito no IEFP em 2022 (2,6%). Se se considerar o período de 2017 a 2021, num total de 42 diplomados, apenas 1 estava inscrito, em 2022, no IEFP (2,4%). Para o período de 2001 a 2021, num total de 85 diplomados, apenas 1 estava inscrito no IEFP (1,2%).

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

The IPB conducts an annual survey through telephone contact with its graduates who completed their training 1.5 years ago. The results obtained from the latest survey show a high employability rate among the graduates of the institution, indicating that about 95% of the students are employed. Furthermore, the collected data suggest a need for a period of less than 1 year to obtain the first job (approximately 93% of the graduates). The specific data from the CE, provided by the DGEEC, show that, from 2019 to 2021, out of a total of 39 graduates, there was 1 graduate registered with the IEFP in 2022 (2.6%). Considering the period from 2017 to 2021, out of a total of 42 graduates, only 1 was registered with the IEFP in 2022 (2.4%). For the period from 2001 to 2021, out of a total of 85 graduates, only 1 was registered with the IEFP (1.2%).

8.4. Resultados de internacionalização.**8.4.1. Mobilidade de estudantes, docentes e pessoal técnico, administrativo e de gestão.**

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	77.4	89.5	96.1
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	13	50	35
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)	19	8	12
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)	0	0	0
Docentes (out) / Teaching staff (out)	13	18	18
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in)	45	20	30
Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out) / Technical, administrative and management staff (out)	17	7	13

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)

O IPB integra a STARS EU Alliance (<https://starseu.org>), universidade europeia conjunta com a Hanze University of Applied Sciences (Países Baixos), University of La Laguna (Espanha), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (Alemanha), Silesian University in Opava (Chéquia), University West (Suécia), Cracow University of Technology (Polónia), University of Franche-Comté (França) e Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albânia).

Além da já consolidada participação no programa Erasmus (Erasmus+, Erasmus ICM, NOW Portugal), o IPB tem ativos +200 acordos bilaterais com IES de 25 países da UE e +200 acordos de cooperação com IES extracomunitárias de 40 países diferentes. Os acordos de dupla titulação e o fomento da cooperação científica com países de expressão portuguesa são igualmente ferramentas dinâmicas do processo de internacionalização institucional relevantes para este CE.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

IPB is part of the STARS EU Alliance (<https://starseu.org>), a joint European university with Hanze University of Applied Sciences (Netherlands), University of La Laguna (Spain), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (Germany), Silesian University in Opava (Czechia), University West (Sweden), Cracow University of Technology (Poland), University of Franche-Comté (France) and Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albania).
In addition to the already consolidated participation in the Erasmus program (Erasmus+, Erasmus ICM, NOW Portugal), IPB has +200 bilateral agreements with HEIs from 25 EU countries and +200 cooperation agreements with non-EU HEIs from 40 different countries.
Double degree agreements and the promotion of scientific cooperation with Portuguese-speaking countries are also dynamic tools in the process of institutional internationalization that are relevant to this SC.

8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento elou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

8.5.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Centro de Investigação de Montanha (CIMO)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	3
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	4
Instituto para a Sustentabilidade e Inovação em Estruturas de Engenharia (ISISE)	Excelente	Universidade do Minho (UM)	Institucional	1
Unidade de Investigação Aplicada em Gestão (UNIAG)	Bom	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	1

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (PT).

O CE conta com a participação de docentes maioritariamente associados a três unidades de investigação do IPB, CeDRI, CIMO e GICOS (recentemente criado e que abrange as áreas da construção sustentável), com contribuições importantes em várias áreas, particularmente na indústria, agricultura, energia, saúde, e alinhados com a tendência recente da transformação digital e energética, sustentabilidade, entre outras. Têm participado em vários projetos atraindo para o IPB um valor de financiamento significativo, como sejam:

- GRACE, FP7, 316.346€
- ARUM, FP7, 370.376€
- PERFORM, H2020, 334.500€
- GOODMAN, H2020, 495.000€
- FIT4FoF, H2020, 121.000€
- OLEAF4VALUE, H2020, 117.000€
- HumCore, H2020, 82.384€
- OpenZDM, Horizon Europe, 489.250€
- SPEET, Erasmus+ KA2, 19.172€
- DA.RE, Erasmus+ KA2, 42.832€
- MathE, Erasmus+ KA2, 63.036€
- VR@school, Erasmus+ KA2, 31.036€
- VRSciTour, Erasmus+ KA2, 43.151€
- DISRUPTIVE, POCTEP, 80.645€
- Maintenance 4.0, FCT, 65.383€
- SilkHouse, FCT, 79.742€
- PandIA, FCT, 115.491€
- On-Surf, Portugal2020, 148.296€
- VALPASS, Norte2020, 97.192€
- WW4.0, Norte2020, 128.791€
- NanoStim, Norte2020, 144.204€
- NanoID, Norte2020, 100.759€
- Micado, Portugal2020, 65.931€
- BacchusTech, Portugal2020, 58.160€
- SmartHealth, Portugal2020, 76.469€
- Cybers SeC IP, Portugal2020, 65.090€
- iSafety, Norte2020, 192.053€
- BIOma, Compete 2020, 4 220 404.29€
- GreenHealth, NORTE 2020, 1 250 016.42€
- AquaValor, NORTE 2020, 1 907v839.03€
- BIONATUR, INTERREG – 185 157.06 €
- ENERUSER, INTEREG – 42 879.09€.
- HiFireDoor, FEDER, 261 374.53€
- INHAVIT, FCT – 248 926.82€

Individualmente, existem docentes/investigadores que participam e coordenam vários Comitês Técnicos internacionais do IEEE e IFAC, coordenam grupos de trabalho de padronização, supervisionam ou co-supervisionam estudantes de doutoramento (nomeadamente estudantes de doutoramento do recém-aprovado programa doutoral em Engenharia de Sistemas Inteligentes e que na sua primeira edição conta com 15 alunos inscritos), são convidados para proferir palestras plenárias em conferências internacionais e organizam conferências internacionais e escolas de verão. Participam amplamente na disseminação da ciência e tecnologia e contribuem para a inovação industrial através do desenvolvimento de protótipos industriais. O CeDRI, CIMO e GICOS contam com várias parcerias nacionais e internacionais nas áreas do ciclo de estudos e com diversos centros de investigação nacionais e internacionais. Os investigadores destas unidades de investigação participaram em iniciativas relevantes para a transferência de tecnologia, como por exemplo a criação do "MORE" CoLAB, "AquaValor" CoLAB e SusTEC - Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha, visando contribuições únicas para a ciência e sociedade que vão além das resultantes de abordagens científicas individuais, promovendo uma significativa estratégia de transferência de tecnologia.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (EN)

The CE involves the participation of faculty members primarily associated with three research units of IPB, CeDRI, CIMO, and GICOS (recently established and focusing on sustainable construction), making significant contributions in various areas, particularly in industry, agriculture, energy, health, and aligned with recent trends in digital and energy transformation, sustainability, among others. They have participated in various projects that attracted significant funding value to IPB, such as:

- GRACE, FP7, 316.346€
- ARUM, FP7, 370.376€
- PERFORM, H2020, 334.500€
- GOODMAN, H2020, 495.000€
- FIT4FoF, H2020, 121.000€
- OLEAF4VALUE, H2020, 117.000€
- HumCore, H2020, 82.384€
- OpenZDM, Horizon Europe, 489.250€
- SPEET, Erasmus+ KA2, 19.172€
- DA.RE, Erasmus+ KA2, 42.832€
- MathE, Erasmus+ KA2, 63.036€
- VR@school, Erasmus+ KA2, 31.036€
- VRSciTour, Erasmus+ KA2, 43.151€
- DISRUPTIVE, POCTEP, 80.645€
- Maintenance 4.0, FCT, 65.383€
- SilkHouse, FCT, 79.742€
- PandIA, FCT, 115.491€
- On-Surf, Portugal2020, 148.296€
- VALPASS, Norte2020, 97.192€
- WW4.0, Norte2020, 128.791€
- NanoStim, Norte2020, 144.204€
- NanoID, Norte2020, 100.759€
- Micado, Portugal2020, 65.931€
- BacchusTech, Portugal2020, 58.160€
- SmartHealth, Portugal2020, 76.469€
- Cybers SeC IP, Portugal2020, 65.090€
- iSafety, Norte2020, 192.053€
- BIOma, Compete 2020, 4 220 404.29€
- GreenHealth, NORTE 2020, 1 250 016.42€
- AquaValor, NORTE 2020, 1 907v839.03€
- BIONATUR, INTERREG – 185 157.06 €
- ENERUSER, INTEREG – 42 879.09€.
- HiFireDoor, FEDER, 261 374.53€
- INHAVIT, FCT – 248 926.82€

Individually, there are faculty researchers who participate in and coordinate various international Technical Committees of IEEE and IFAC, coordinate standardization working groups, supervise or co-supervise doctoral students (notably doctoral students from the newly approved PhD program in Intelligent Systems Engineering, which in its first edition has 15 enrolled students), are invited to give plenary lectures at international conferences, and organize international conferences and summer schools. They actively participate in the dissemination of science and technology and contribute to industrial innovation through the development of industrial prototypes. CeDRI, CIMO, and GICOS have various national and international partnerships in the areas of study cycles and with different national and international research centers. Researchers from these research units have participated in relevant technology transfer initiatives, such as the establishment of the “MORE” CoLAB, “AquaValor” CoLAB, and SusTEC - Associated Laboratory for Sustainability and Technology in Mountain Regions, aiming for unique contributions to science and society that go beyond those resulting from individual scientific approaches, promoting a significant technology transfer strategy.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.5.4. 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. (PT)

Para além das atividades de investigação referidas no ponto anterior, o IPB, por intermédio dos seus docentes, investigadores e estudantes promove atividades de natureza distinta com impacto relevante para o desenvolvimento nacional e regional e individual. Destacam-se atividades de formação de adultos, nomeadamente através do programa UPSKILLS, com três edições já realizadas no IPB e que se destinaram à formação de adultos nas áreas das tecnologias de informação, designadamente para formação em OUTSYSTEMS e SAP, com aproximadamente 50 participantes, cuja maioria encontrou no final da sua formação uma oportunidade de emprego. Ainda no que se refere à formação contínua de adultos, o IPB promoveu a criação de mestrados profissionais de curta duração (1 ano), focados em áreas muito específicas da Gestão e da Digitalização e que se destinam a profissionais que possuam, pelo menos, 5 anos de experiência profissional. O IPB promove ativamente a criação de microcredenciais, disponibilizando mais de 30 formações curtas de 3 ECTS, que pretendem dar uma resposta específica às necessidades de formação das empresas locais (desenhadas em conjunto com as instituições e empresas da região).

Através dos programas MentoringAcademy e do projeto Inclusion4All são desenvolvidas pelos estudantes atividades de convívio e da prática desportiva que promovem a integração dos estudantes na instituição e contribuem para o desenvolvimento artístico, cultural e para a promoção do bem-estar físico e mental. De entre as atividades aqui desenvolvidas destacam-se o clube de xadrez, o clube do livro, a prática de atividades de dança, atletismo, futebol, ténis, entre outras.

O IPB possui na sua oferta formativa diversas unidades curriculares que não constam em nenhum plano de estudos dos CE, designadas internamente por unidades não integradas, lecionadas por profissionais de empresas e que os estudantes podem frequentar quer como unidades avulsas, quer como opção para as suas unidades livres. As unidades não integradas Desenvolvimento de Aplicações SAP-ABAP e Desenvolvimento de Aplicações OUTSYSTEMS são frequentemente selecionadas pelos estudantes deste CE como opções para as suas unidades livres, permitindo fortalecer a formação destes estudantes em tecnologias atuais que não constam nos programas específicos das unidades curriculares.

A escola apoia e fomenta a realização de encontros científicos como workshops, congressos e conferências científicas e promove anualmente a Semana da Tecnologia e Gestão, destinado principalmente aos estudantes e à comunidade e que pretende ser um espaço de debate de ideias e de divulgação de ciência e conhecimento.

In addition to the research activities mentioned in the previous point, IPB, through its faculty, researchers, and students, promotes various activities with significant impact on national, regional, and individual development. Notably, there are adult training activities, particularly through the UPSKILLS program, with three editions already conducted at IPB aimed at adult education in the information technology fields, specifically for training in OUTSYSTEMS and SAP, with approximately 50 participants, most of whom found employment opportunities at the end of their training. Furthermore, regarding continuous adult education, IPB has created short-term professional master's programs (1 year) focused on specific areas of Management and Digitalization, intended for professionals with at least 5 years of work experience. IPB actively promotes the creation of micro-credentials, offering more than 30 short training courses of 3 ECTS, designed to specifically meet the training needs of local companies (developed in collaboration with regional institutions and businesses). Through the MentoringAcademy programs and the Inclusion4All project, students engage in social and sports activities that promote their integration into the institution, contribute to artistic and cultural development, and promote physical and mental well-being. Among the activities offered are a chess club, a book club, and activities in dance, athletics, soccer, and tennis, among others. IPB offers various curricular units that are not included in any study plan of the CE, internally referred to as non-integrated units taught by professionals from businesses, which students can attend either as standalone units or as options for their free units. The non-integrated units in SAP-ABAP Application Development and OUTSYSTEMS Application Development are frequently chosen by students from this CE as options for their free units, allowing them to enhance their education in current technologies not included in the specific programs of the curricular units. The school supports and fosters scientific meetings such as workshops, congresses, and scientific conferences and annually promotes Technology and Management Week, aimed primarily at students and the community, intended to be a space for exchanging ideas and disseminating science and knowledge.

8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

[IQ13+IQ10-2023-2024-3043-Mest.-Energias Renováveis e Eficiência Energética.pdf](#) | PDF | 1.4 Mb

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

9.1. Análise SWOT global do ciclo de estudos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.1. Forças. (PT)

CE estruturado numa área de conhecimento científico-tecnológica de grande interesse no contexto atual de transição energética e adaptado à procura de profissionais qualificados em tecnologias de energias renováveis, eficiência energética e sustentabilidade.

Proporciona aos estudantes que terminem o 1º ciclo, a possibilidade de prosseguirem os seus estudos na ESTiG, numa área de forte desenvolvimento no contexto atual de transição energética e transformação digital, caracterizado por uma elevada empregabilidade.

CE flexível e adaptável às especificidades de cada estudante.

Transversalidade em termos de áreas de conhecimento, envolvendo vários departamentos e permitindo uma boa preparação dos diplomados, integrando o conhecimento teórico com a formação prática, que se convertem em vantagens tangíveis quando traduzidas para o mercado de trabalho.

Corpo docente qualificado e estável, com formação nas áreas científicas das UC que lecionam. Uma percentagem significativa de 83% dos membros do corpo docente está integrada ou colabora em centros de investigação da instituição. Estes profissionais têm experiência em soluções energéticas modernas e estão apoiados por recursos laboratoriais e infraestruturas piloto nas áreas de formação.

Número de estudantes no ciclo estável, mas relativamente pequeno, o que favorece uma relação professor /estudante de grande proximidade, com a possibilidade de significativa melhoria do desempenho discente.

Possibilidade de concluir a formação na especialidade através de realização de um trabalho de projeto ou estágio de natureza profissional, em contexto empresarial, promovendo a transferência de conhecimento entre a academia e a realidade laboral.

Existência de estruturas de apoio ao acolhimento e integração de estudantes, nacionais e internacionais.

Plataformas de IA desenvolvidas especificamente para a gestão e monitorização dos processos e percursos educativos.

Disponibilização de espaços para estudo autónomo e realização de atividades extracurriculares.

9.1.1. Forças. (EN)

Study Cycle (SC) structured in a scientific-technological knowledge area of great interest in the current context of energy transition, and adapted to the demand for qualified professionals in renewable energy technologies, energy efficiency, and sustainability.

It provides students who complete the first cycle with the opportunity to continue their studies at ESTiG in a field of strong development in the current context of energy transition and digital transformation, characterised by high employability.

The SC is flexible and adaptable to the specific needs of each student.

It offers cross-disciplinary knowledge, involving various departments and allowing for good preparation of graduates by integrating theoretical knowledge with practical training, which translates into tangible advantages when applied in the job market.

The faculty is qualified and stable, with expertise in the scientific areas of the courses they teach. A significant percentage of 83% of the faculty members are integrated into or collaborate with the institution's research centers. These professionals have experience in modern energy solutions and are supported by laboratory resources and pilot infrastructures in their areas of expertise.

The number of students in the cycle is stable yet relatively small, which fosters a close teacher/student relationship, with the possibility of significant improvement in student performance.

The opportunity to complete training in the speciality through a project work or professional internship in a business context, promoting the transfer of knowledge between academia and the labour market.

There are support structures for the reception and integration of both national and international students.

AI platforms specifically developed for managing and monitoring educational processes and student pathways.

Availability of spaces for autonomous study and extracurricular activities.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.2. Fraquezas. (PT)

#1 - Apesar da aposta ao nível das várias estruturas de governança nas energias de base renovável, o número de candidaturas é, em certa medida, limitado. Isto deve-se a razões que se podem prender com a perceção de que a área das energias renováveis é um campo de nicho, ou os candidatos podem considerar o conteúdo programático demasiado técnico e/ou especializado.

#2 - Em cursos técnicos, como é o caso deste CE, eventuais restrições orçamentais e emagrecimento nas políticas de financiamento limitam os investimentos em equipamentos laboratoriais atualizados.

#3 - Embora o IPB tenha uma ligação forte ao tecido empresarial da região desempenhando um papel ativo e dinamizador na região em que se insere, na área específica do curso esta ligação não está massivamente explorada.

#4 - A formação de base de uma percentagem de estudantes candidatos e admitidos é muito diversificado e potencialmente insuficiente de acordo com os parâmetros exetáveis do CE.

9.1.2. Fraquezas. (EN)

#1 - Despite the focus on renewable energy at various governance levels, the number of applications is somewhat limited. This is due to reasons that may relate to the perception that renewable energy is a niche field, or applicants may consider the curriculum too technical and/or specialised.

#2 - In technical courses, such as this SC, potential budgetary constraints and reductions in funding policies limit investments in updated laboratory equipment.

#3 - Although IPB has a strong connection to the business fabric of the region, playing an active and dynamic role in the area in which it is situated, in the specific field of the course, this connection is not widely explored.

#4 - The foundational training of a percentage of applicants and admitted students is very diverse and potentially insufficient according to the expected parameters of the SC.

9.1.3. Oportunidades. (PT)

O compromisso de Portugal com o desenvolvimento das energias renováveis, alinhado com os diferentes eixos incentivado pelo "European Green Deal" proporcionam um quadro político e social de forte atratividade para a empregabilidade dos graduados do CE.

A existência de programas de dupla diplomação (atualmente com a Universidade da Corunha, Espanha, UTFPR e CEFET, Brasil) potenciam a internacionalização do CE, mobilidades do corpo docente e discente e a cooperação científica.

O novo papel do ensino politécnico ao nível da investigação aplicada associada à concessão de graus de doutoramento, com o recente doutoramento na área de Engenharia em Sistemas Inteligentes preconiza uma continuidade da formação académica dos graduados do CE e a promoção de aprendizagem ao longo da vida.

Contribuição para corrigir assimetrias demográficas do país e atrair jovens para o interior e paralelamente, aumentar a capacidade técnica, científica e potencial empresarial da região.

Incentivo financeiro, no âmbito do PRR, para a atribuição de bolsas e prémios.

Desenvolvimento dos living-labs como instrumentos inovadores para comunidades de aprendizagem.

Implementação do Programa Professor/Investigador Visitante, oriundos de IES internacionais, com plano de colaboração letiva e de investigação.

Sensibilidade das entidades externas (empresas, organizações e instituições locais e regionais) para a cooperação e participação no co-desenho de ofertas formativas.

Apesar da interioridade nacional, o IPB apresenta uma centralidade europeia, o que potencia as oportunidades para os estudantes e graduados no CE, como, por exemplo, o consórcio STARS EU, o que reforça a internacionalização e a ligação do IPB a uma rede de IES de excelência, permitindo aos estudantes e graduados o acesso a experiências, conhecimentos e colaborações que ampliam as suas perspetivas académicas e profissionais.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****9.1.3. Oportunidades. (EN)**

Portugal's commitment to the development of renewable energies, aligned with the different axes promoted by the "European Green Deal," provides a political and social framework that is highly attractive for the employability of SC graduates.

The existence of dual degree programs (currently with the University of A Coruña, Spain, UTFPR, and CEFET, Brazil) enhances the internationalisation of the SC, as well as faculty and student mobility and scientific cooperation.

The new role of polytechnic education at the level of applied research associated with the granting of doctoral degrees, with the recent PhD program in Intelligent Systems Engineering, foresees a continuation of academic training for SC graduates and the promotion of lifelong learning.

Contribution to correcting the demographic asymmetries of the country and attracting young people to the interior while simultaneously increasing the technical, scientific, and entrepreneurial capacity of the region.

Financial incentives, under the RRP framework, for awarding scholarships and prizes.

Development of living labs as innovative tools for learning communities.

Implementation of the Visiting Professor/Researcher Program, involving international HEIs, with a teaching and research collaboration plan.

External entities (companies, organizations, and local and regional institutions) awareness of cooperation and participation in the co-design of training offers.

Despite being located in the interior of the country, IPB has a European centrality, which enhances opportunities for students and graduates in the SC, such as the STARS EU consortium, reinforcing internationalization and IPB's connection to a network of excellent HEIs, allowing students and graduates access to experiences, knowledge, and collaborations that expand their academic and professional perspectives.

9.1.4. Ameaças. (PT)

Flutuações nas políticas governamentais, no financiamento do ensino superior e das programas afins às energias renováveis, podem ter impacto nos recursos e na relevância do programa.

A rápida evolução das tecnologias de energias renováveis preconiza uma pressão constante para que o conteúdo programático seja sujeito a revisões regulares.

Eventuais crises económicas ou mudanças no mercado de trabalho, poderão reduzir a procura de técnicos nesta área o que enfatiza a necessidade de um alinhamento constante com as necessidades do mercado de trabalho.

Valor percecionado do subsistema superior politécnico.

O CE enfrenta também a concorrência de cursos na área de outras instituições de ensino superior, muitas vezes integradas em regiões urbanas com tecidos empresariais de maior envergadura.

Pressão demográfica negativa e acentuada da região em que o IPB se insere.

As exigências do mundo do trabalho e a consequente dificuldade em conciliar a vida profissional e atividades académicas, contribuem para a demora na conclusão do mestrado por parte de uma margem significativa do corpo discente que acumula uma atividade profissional.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.4. Ameaças. (EN)

Fluctuations in government policies, higher education funding, and programs related to renewable energies may impact the resources and relevance of the program.

The rapid evolution of renewable energy technologies creates constant pressure on the curriculum to undergo regular revisions.

Potential economic crises or changes in the labour market could reduce the demand for technicians in this field, highlighting the need for continuous alignment with the labour market's needs.

Perceived value of the polytechnic higher education subsystem.

The SC also faces competition from similar courses offered by other higher education institutions, often located in urban areas with larger business environments.

Negative and pronounced demographic pressure is present in the region where IPB is located.

The demands of the job market and the consequent difficulty in balancing professional life with academic activities contribute to delays in completing the master's degree for a significant portion of students who combine their studies with professional work.

9.2. Proposta de ações de melhoria.

9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

Para cada uma das fraquezas identificadas no ponto 9.1.2, as ações de melhoria propostas são:

#1 - Integrar tópicos emergentes no currículo do CE, para manter o programa em sintonia com as tendências da indústria e alargar a sua atratividade aos futuros estudantes. Lançar campanhas para a promoção do curso enfatizando o seu alinhamento com as prioridades nacionais e globais de transição energética.

#2 - Os crescentes setores de energias limpas e de eficiência energética e o posicionamento dinamizador do IPB, abrem novos caminhos para parcerias estratégicas, projetos de investigação e estágios de estudantes. Para além disso, a expansão das colaborações internacionais com outras universidades ou empresas e entidades públicas permitem atrair mais financiamento, o que permite atualizar instalações laboratoriais e adquirir software de simulação avançado para sistemas baseados em energia renovável.

#3 - A dinamização da ligação ao tecido empresarial envolvente na área de estudos do curso deve ser incrementada, através do estabelecimento de protocolos de cooperação e da realização de estágios curriculares e profissionais.

#4 - Exploração das atividades do Mentoring Academy, com programas de apoio orientados para uniformização dos conceitos de base críticos para a exploração dos conteúdos curriculares do CE.

9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

For each of the weaknesses identified in section 9.1.2, the proposed improvement actions are:

#1 - Integrate emerging topics into the SC curriculum to keep the program aligned with industry trends and broaden its attractiveness to future students. Launch campaigns to promote the course, emphasising its alignment with national and global priorities for energy transition.

#2 - The growing sectors of clean energy and energy efficiency, along with IPB's dynamic positioning, open new pathways for strategic partnerships, research projects, and student internships. Additionally, expanding international collaborations with other universities or companies and public entities allows for attracting more funding, which facilitates the update of laboratory facilities and the acquisition of advanced simulation software for renewable energy-based systems.

#3 - The strengthening of connections with the surrounding business fabric in the course's field of study should be enhanced through the establishment of cooperation protocols and the implementation of both curricular and professional internships.

#4 - Leverage the activities of the Mentoring Academy, with support programs aimed at standardizing the critical foundational concepts necessary for exploring the SC's curricular content.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

Para cada uma das fraquezas identificadas são apresentadas as respetivas prioridades e tempo de implementação das ações de melhoria:

#1 - Prioridade: alta; Tempo de implementação: 1 ano

#2 - Prioridade: média; Tempo de implementação: 3 anos

#3 - Prioridade: alta; Tempo de implementação: 2 anos

#4 - Prioridade: alta; Tempo de implementação: 2 anos

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

For each of the weaknesses identified in section 9.1.2, the respective priorities and implementation timelines for the improvement actions are as follows:

#1 - Priority: high; Implementation time: 1 year

#2 - Priority: medium; Implementation time: 3 years

#3 - Priority: high; Implementation time: 2 years

#4 - Priority: high; Implementation time: 2 years

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

Para cada uma das fraquezas identificadas no ponto 9.1.2, são apresentados os respetivos indicadores de implementação:

#1 - Número de candidaturas por ano letivo e eventual registo no aumento da interação nas redes sociais associadas ao curso.

#2 - Novos equipamentos e software instalados e aumento da utilização das instalações laboratoriais pelos estudantes.

#3 - Número de parcerias estabelecidas anualmente e percentagem de estudantes que desenvolvem trabalhos de projeto em contexto empresarial ou estágios.

#4 - Número de estudantes inscritos no ciclo de estudos que frequentam atividades promovidas pelo programa Mentoring Academy.

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)

For each of the weaknesses identified in section 9.1.2, the respective implementation indicators are presented:

#1 - Number of applications per academic year and any recorded increase in interaction on social media associated with the course.

#2 - New equipment and software installed, and increased use of laboratory facilities by students.

#3 - Number of partnerships established annually and the percentage of students who develop project work in a business context or internships.

#4 - Number of students enrolled in the study cycle who participate in activities promoted by the Mentoring Academy program.