

1. Caracterização

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):

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Electrical and Computers Engineering

1.4. Grau (PT):

Mestre

1.4. Grau (EN):

Master

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

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

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

Electrical and Computer Engineering

1.6.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental

[0523] Eletrónica e Automação - Engenharia e Técnicas Afins - Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção

1.6.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, se aplicável

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

1.6.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau. (PT)

120.0

1.8. Duração do ciclo de estudos.

2 anos

1.8.1. Outra

[sem resposta]

1.9. Número máximo de admissões proposto

30.0

1.10. Condições específicas de ingresso. (PT)

Podem candidatar-se ao Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores:

- a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal;*
- b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado conforme os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;*
- c) Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo órgão científico estatutariamente competente da instituição de ensino superior onde pretendem ser admitidos;*
- d) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelo órgão científico estatutariamente competente da instituição de ensino superior onde pretendem ser admitidos.*

1.10. Condições específicas de ingresso. (EN)

Applicants to this master programme have to comply with one of the following situations:

- a) Holders of a Bachelor degree or legal equivalent;*
- b) Holders of a higher education degree conferred by a foreign institution following a 1st cycle of studies organised according to the principles of the Bologna Process by an acceding country;*
- c) Holders of a higher education degree awarded by a foreign institution that is recognised as complying with the objectives of a Bachelor degree outlined by the Technical-Scientific Council of the school that grants the degree;*
- d) Holders of an academic, scientific and professional curriculum vitae that the Technical-Scientific Council of the school that awards the degree recognises as attesting the ability to complete this cycle of studies.*

1.11. Modalidade do ensino

Presencial

1.11.1 Regime de funcionamento, se presencial

Diurno

1.11.1.a Se outro, especifique. (PT)

[sem resposta]

1.11.1.a Se outro, especifique. (EN)

[sem resposta]

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado (se aplicável). (PT)

O ciclo de estudos será ministrado nas instalações da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança, sendo privilegiado o acesso às instalações do Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CEDRI), localizado nesta escola.

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado (se aplicável). (EN)

The study cycle will be taught at the facilities of the School of Technology and Management, of the Polytechnic Institute of Bragança, with preferential access to the facilities of the Research Center CEDRI (Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics), located in the school.

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

[Regulamento.pdf](#)

1.14. Observações. (PT)

O mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores resulta da divisão do anterior mestrado em Engenharia Industrial em dois ciclos de estudos independentes, estando alinhado com uma das suas anteriores especializações, a especialização em Engenharia Eletrotécnica, e acompanhando as novas tendências associadas à transformação digital e transição energética, proporcionando ainda a integração dos estudantes num mercado com elevada empregabilidade.

O ciclo de estudos conducente ao grau de mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores integra:

- Um curso de especialização, constituído por um conjunto organizado de unidades curriculares, denominado curso de mestrado, não conferente de grau, a que correspondem 78 créditos ECTS do ciclo de estudos.
- Uma dissertação, trabalho de projeto ou estágio, a que correspondem 42 créditos do total de 120 créditos ECTS do ciclo de estudos.

O mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores visa uma especialização abrangente através de um conjunto de unidades curriculares obrigatórias, complementado por unidades curriculares optativas que garantem a flexibilidade do plano de estudos.

1.14. Observações. (EN)

The Master's programme in Electrical and Computer Engineering results from the division of the previous Master's in Industrial Engineering into two independent study cycles, being aligned with one of its previous specializations, namely the Electrical Engineering, and following the new trends associated with the digital transformation and energy transition, and providing the integration of students in a market with high employability.

The study cycle leading to the Master's degree in Electrical and Computer Engineering includes:

- A specialization course, consisting of an organized set of curricular units, called a master's course, which does not award a degree, corresponding to 78 ECTS credits of the study cycle.
- A dissertation, project work or internship, corresponding to 42 credits out of a total of 120 ECTS credits for the study cycle.

The Master's in Electrical and Computer Engineering aims at a broad specialization through a set of mandatory curricular units, complemented by optional curricular units that guarantee the flexibility of the study plan.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Órgão ouvido:

Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada:

[deliberações-actas.pdf](#) | PDF | 519.1 Kb

Mapa I - Presidente do Conselho Pedagógico

Órgão ouvido:

Presidente do Conselho Pedagógico

Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada:

[Declaração_MEEC_signed.pdf](#) | PDF | 295.5 Kb

3. Âmbito e Objetivos

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos (PT)

O curso de Mestrado visa formar profissionais com uma especialização abrangente em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, fornecendo uma formação específica nas áreas de Sistemas de Energia, Eletrónica e Instrumentação, Automação e Controlo, Tecnologias de Informação e Comunicação, e Processamento de Sinal. Numa perspetiva de formação contínua é ainda objetivo deste mestrado possibilitar o prosseguimento dos estudos aos estudantes do 1º ciclo, ou como fator de valorização de recursos humanos que já se encontram no mercado de trabalho.

O perfil do curso garante competências para o exercício de atividades de liderança, conceção, planeamento, projeto, exploração e implementação de sistemas, associadas a atividades integradas na indústria e serviços nas áreas tecnológicas da Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, contribuindo para o desenvolvimento do tecido empresarial e desempenhando um papel ativo e dinamizador da região de Trás-os-Montes.

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos (EN)

The Master's course aims to train professionals with a broad specialization in Electrical and Computer Engineering, providing specific training in the areas of Energy Systems, Electronics and Instrumentation, Automation and Control, Information and Communication Technologies, and Signal Processing. From a continuous training perspective, it is also the objective of this master's degree to allow students from the 1st cycle to continue their studies, or as a factor of valuing human resources that are already in the labor market. The course profile guarantees skills for the exercise of leadership activities, design, planning, project, operation and implementation of systems, associated with integrated activities in industry and services in the technological areas of Electrical and Computer Engineering, contributing to the development of the business market and playing an active and dynamic role in the region of Trás-os-Montes.

3.2. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes. (PT)

1. Dotar os estudantes de conhecimentos e capacidade de compreensão na área científica de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores a um nível que, sustentando-se nos conhecimentos obtidos no 1º ciclo, os desenvolva e aprofunde.
2. Habilitar os estudantes com conhecimento e capacidade de compreensão e de resolução de problemas em situações novas e contextos multidisciplinares.
3. Prover os estudantes de capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções ou emitir juízos em situações de informação incompleta, incluindo reflexões sobre implicações e responsabilidades éticas e sociais.
4. Munir os estudantes de capacidade para comunicar as suas conclusões, e os conhecimentos e raciocínios a elas subjacentes, quer a especialistas, quer a não especialistas, de uma forma clara e sem ambiguidade.
5. Fornecer ferramentas aos estudantes que lhes permitam uma aprendizagem ao longo da vida de um modo fundamentalmente auto-orientado ou autónomo.

3.2. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes. (EN)

1. Provide students with knowledge and ability to understand the scientific area of Electrical and Computer Engineering at a level that, based on the knowledge obtained in the 1st cycle, develops and deepens them.
2. Enable students to know how to apply the knowledge and the ability to understand and solve problems in new situations and multidisciplinary contexts.
3. Provide students with the ability to integrate knowledge, deal with complex issues, develop solutions or make judgments in situations of incomplete information, including reflections on ethical and social implications and responsibilities.
4. Provide students with the ability to communicate their conclusions, and the knowledge and reasoning underlying them, both to specialists and non-specialists, in a clear and unambiguous way.
5. Provide tools to students that allow them to learn along their lives in a self-oriented or autonomous way.

3.3. Justificar a adequação do objeto e objetivos do ciclo de estudos à modalidade do ensino e, quando aplicável, à percentagem das componentes não presencial e presencial, bem como a sua articulação. (PT)

A concretização dos objetivos estabelecidos para este ciclo de estudos assenta na implementação de um modelo de ensino que inclui uma componente presencial e outra não presencial (para cada UC de 6 créditos, a componente presencial ocupa 60 horas durante o semestre e a componente não presencial 102 horas).

A componente presencial, distribuída por diferentes tipologias, nomeadamente teóricas, teórico-práticas e práticas laboratoriais, permite dotar os estudantes de conhecimentos e capacidade de compreensão na área da Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, e consequente aplicação na resolução de problemas em contextos multidisciplinares. A componente não presencial permitirá a consolidação dos conhecimentos adquiridos, e em particular a sua integração, potenciando a aquisição de competências transversais, nomeadamente o trabalho em equipa, comunicação oral e escrita, pensamento crítico, e capacidade de adaptação a novas situações.

3.3. Justificar a adequação do objeto e objetivos do ciclo de estudos à modalidade do ensino e, quando aplicável, à percentagem das componentes não presencial e presencial, bem como a sua articulação. (EN)

The achievement of the objectives established for this cycle of studies is based on the implementation of a teaching model that includes a face-to-face and a non-presential component (for each UC of 6 credits, the face-to-face part occupies 60 hours during the semester, and the non-face-to-face component 102 hours).

The face-to-face component, divided into different typologies, namely theoretical, theoretical-practical, and laboratory practices, provides students with knowledge and ability to understand the area of Electrical and Computer Engineering and enables students to know how to apply the knowledge acquired in solving problems in multidisciplinary contexts. The non-presential component will allow the consolidation of acquired knowledge, and in particular, its integration, enhancing the acquisition of transversal skills, namely teamwork, oral and written communication, critical thinking, and the ability to adapt to new situations.

3.4. Justificar a inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição. (PT)

O IPB é uma instituição pública de ensino superior que tem por missão a criação, transmissão e difusão do conhecimento técnico-científico e do saber de natureza profissional, através da articulação do estudo, do ensino, da investigação orientada para a prática e do desenvolvimento experimental. A sua missão é desenvolvida em articulação com a sociedade, incluindo a cooperação transfronteiriça, numa perspetiva de coesão territorial e de

afirmação nacional e internacional, com vista ao desenvolvimento da Região, assente na inovação e na produção e transferência do conhecimento científico e tecnológico.

Constituindo a Engenharia Eletrotécnica e de Computadores um ramo da engenharia que abarca diversos domínios do saber fundamentais para o desenvolvimento tecnológico de uma região ou país, nomeadamente as áreas dos sistemas de energia e energias renováveis, automatização de sistemas, telecomunicações, sistemas eletrónicos industriais e robótica, esta formação assume-se como um polo de desenvolvimento sustentado do interior do país e possível âncora da não desertificação desta região. A formação avançada nos domínios científicos da Engenharia Eletrotécnica e de Computadores na região de Bragança está atualmente assegurada pelo Mestrado em Engenharia Industrial, ramo de especialização em Engenharia Eletrotécnica, que desde a sua criação em 2007/2008 já formou 136 diplomados.

Considerando a procura do Mestrado em Engenharia Industrial, ramo de especialização em Engenharia Eletrotécnica, e o número de diplomados desde a sua criação, conjugado com o feedback da indústria, dos estudantes e dos centros de investigação, que foram consensuais na opinião da necessidade de ser um mestrado mais especializado na área de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores e que permita o prosseguimento dos estudos aos estudantes do 1º ciclo, torna-se evidente a necessidade de criação do mesmo. Adicionalmente, os dados de empregabilidade dos diplomados nesta área, conjugados com os dados nacionais e europeus apontam para um défice deste tipo de profissionais e demonstram a pertinência desta oferta formativa.

Neste enquadramento, a criação de um mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores nesta instituição assume crucial relevância, tendo em conta não só a oferta nacional na área, mas também a importância geográfica da região de Bragança no contexto ibérico e consequente relacionamento transfronteiriço, com vista ao desenvolvimento integrado do interior do país tal como definido na missão do IPB. Este mestrado proporciona a integração dos estudantes num mercado com elevada empregabilidade, em particular potenciado nos próximos anos pela execução do Plano de Recuperação e Resiliência.

3.4. Justificar a inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição. (EN)

IPB is a public higher education institution whose mission is to create, transmit and disseminate technical-scientific knowledge and professional knowledge, through the articulation of study, teaching, practice-oriented research and experimental development. Its mission is developed in articulation with society, including cross-border cooperation, in a perspective of territorial cohesion and national and international affirmation, with a view to the development of the Region, based on innovation and the production and transfer of scientific and technological knowledge.

Electrical and Computer Engineering is a branch of engineering that encompasses several areas of knowledge fundamental to the technological development of a region or country, namely the areas of energy systems and renewable energies, automation systems, telecommunications, industrial electronic systems, and robotics, this formation is assumed as a pole of sustainable development of the interior of the country and possible anchor of the non-desertification of this region. Advanced training in the scientific fields of Electrical and Computer Engineering in the region of Bragança is currently provided by the Master's in Industrial Engineering, branch of specialization in Electrical Engineering, which since its creation in 2007/2008 has trained 136 graduates.

Considering the demand for the Master in Industrial Engineering, branch of specialization in Electrical Engineering, and the number of graduates since its creation, together with the feedback from the industry, students and research centers, which were consensual in the opinion of the need to be a more specialized master's degree in the area of Electrical and Computer Engineering and that allows the continuation of studies for students of the 1st cycle, the need to create it becomes evident. Additionally, the employability data of graduates in this area, combined with national and European data, point to a deficit of this type of professionals and demonstrate the relevance of this training offer.

In this context, the creation of a master's degree in Electrical and Computer Engineering at this institution is crucial, taking into account not only the national offer in the area, but also the geographical importance of the Bragança region in the Iberian context and consequent cross-border relationship, with a view to the integrated development of the interior of the country as defined in the IPB's mission. This master's degree provides the integration of students in a market with high employability, in particular enhanced in the coming years by the implementation of the Recovery and Resilience Plan.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Estrutura Curricular

Mapa II - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

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):

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

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):

Electrical and Computer Engineering

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Automação	AUT	18.0	
Electrónica e Instrumentação	EIT	12.0	
Energia	ENE	6.0	
Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	EEC	42.0	
Gestão Industrial	GES	6.0	
Informática	INF	6.0	
Matemática	MAT	6.0	
Opção	OPC	0.0	6.0
Opção IPB	T-IPB	0.0	6.0
Processamento de Sinal	PS	12.0	
Total: 10		Total: 108.0	Total: 12.0

4.1.3. Observações (PT)*[sem resposta]***4.1.3. Observações (EN)***[sem resposta]***4.2. Unidades Curriculares****Mapa III - Aplicações de Processamento de Sinal****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Aplicações de Processamento de Sinal***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Signal Processing Applications***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***PS***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***PS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***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; PL-0.0*

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:

• João Paulo Ramos Teixeira - 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. Aplicar e entender a informação contida nas transformadas Wavelet Contínua e Discreta;
2. Conhecer as características de sinais e saber extrai-las de diversos tipos de sinais;
3. Conhecer métodos de seleção de características e de redução de dimensionalidade. Utilizar ferramentas para as aplicar;
4. Conhecer e aplicar métodos de identificação e tratamento de outliers e métodos de normalização;
5. Conhecer diversos métodos baseados em Inteligência Artificial para processos de classificação e previsão. Conhecer ferramentas para aplicação desses métodos;
6. Conhecer e aplicar métricas de avaliação de modelos de classificação/previsão;
7. Conhecer e utilizar os princípios e técnicas de processamento de fala, nomeadamente modelos de produção de fala, análise, síntese e reconhecimento da fala e do falante;
8. Usar placas de aquisição de sinais e desenvolver ferramentas para a visualização e processamento/filtragem em tempo real;
9. Escrever um relatório;
10. Apresentar o trabalho.

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. Apply and understand the information contained in the Continuous and Discrete Wavelet transforms;
2. Knowing the features of signals and knowing how to extract them from different types of signals;
3. Know methods of feature selection and dimensionality reduction. Use tools to apply them;
4. Know and apply methods of identifying and treating outliers and normalization methods;
5. Know different methods based on Artificial Intelligence for classification and prediction processes. Know tools for applying these methods;
6. Know and apply evaluation metrics of classification/prediction models;
7. Know and use the principles and techniques of speech processing, namely speech production models, analysis, synthesis and recognition of speech and the speaker;
8. Use signal acquisition boards and develop tools for real-time visualization and processing/filtering;
9. Write a report;
10. Present the work.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Transformada Wavelet: Contínua e Discreta.
2. Características de Sinais e sua Extração: Correlação Cruzada/Autocorrelação; SNR; Entropias; Momentos espectrais; Curtose; HNR; Jitter; Shimmer; F0; Formantes; MFCC; LPC; Espectrograma; Média móvel; Energia; ZCR.
3. Processos de Seleção de Características: critérios de seleção; métodos de seleção; direção de busca; Redução da dimensão (PCA).
4. Pré-processamento: Tratamento de outliers; Normalização.
5. Aplicação de Métodos de Classificação Inteligente ao Processamento de Sinal: Redes neuronais MLP; Deep-learning (CNN, LSTM); Árvores de decisão; SVM; KNN; Ensemble.
6. Métricas de avaliação da classificação: Exatidão, Precisão, Recall rate, F1-score, AUC.
7. Análise e Síntese do Sinal de Fala: Aquisição do sinal de fala; Características do sinal de fala (vozeamento, oclusão, silêncios); Modelos de síntese de fala.
8. Reconhecimento de Fala e do Orador.
9. Aquisição e Processamento de sinais ECG, EMG e EEG em tempo real utilização

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Wavelet Transform: Continuous and Discrete.*
2. *Signal Features and their Extraction: Cross-correlation/Autocorrelation; SNR; Entropies; Spectral moments; Kurtosis; HNR; Jitter; Shimmer; F0; Formants; MFCC; LPC; Spectrogram; Moving average; Energy; ZCR.*
3. *Features Selection Processes: selection criteria; selection methods; search direction; Size reduction (PCA).*
4. *Pre-processing: Treatment of outliers; Normalization.*
5. *Application of Intelligent Classification Methods to Signal Processing: MLP neural networks; Deep-learning (CNN, LSTM); Decision trees; SVM; KNN; ensemble.*
6. *Rating evaluation metrics: Accuracy, Precision, Recall rate, F1-score, AUC.*
7. *Analysis and Synthesis of the Speech Signals: Acquisition of the speech signal; Speech signal characteristics (voicing, occlusion, silences); Speech synthesis models.*
8. *Speech and Speaker Recognition.*
9. *Acquisition and Processing of ECG, EMG and EEG signals in real time using biosignal acquisition boards.*

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

Os objetivos de aprendizagem 1 a 6 estão diretamente relacionados com os temas dos capítulos 1 a 6, dos conteúdos programáticos. O objetivo de aprendizagem 7, será resultado do trabalho desenvolvido com os capítulos 7 e 8, dos conteúdos programáticos. O objetivo de aprendizagem 8, resulta do trabalho experimental realizado no capítulo 9, dos conteúdos programáticos. Os objetivos de aprendizagem 9 e 10 resultam da escrita de um relatório de cada mini-projeto e da apresentação final aos colegas desses mini-projetos.

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

Learning objectives 1 to 6 are directly related to the themes of chapters 1 to 6 of the syllabus. Learning objective 7 will be the result of the work developed with chapters 7 and 8 of the syllabus. Learning objective 8 results from the experimental work carried out in chapter 9 of the syllabus. Learning objectives 9 and 10 result from writing a report on each mini-project and presenting the final mini-projects to colleagues.

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

Será seguida uma abordagem aproximada à aprendizagem baseada em projeto. Nas aulas será feita apresentação sucinta de cada capítulo acompanhada de exemplos de aplicação e seguido de mini-projeto integrador a ser desenvolvido pelos alunos. Serão desenvolvidos 2 mini-projetos. O desenvolvimento dos mini-projetos será realizado nas horas não presenciais (4 horas por semana) e acompanhado nas aulas (4 horas por semana). De cada mini-projeto será realizado um relatório. Os mini-projetos dos alunos serão apresentados e avaliados pelos seus pares.

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

An approximate approach to project-based learning will be followed. In the classes, a brief presentation of each chapter will be made, accompanied by application examples and followed by an integrative mini-project to be developed by the students. 2 mini-projects will be developed. The development of the mini-projects will be carried out in non-face-to-face hours (4 hours per week) and accompanied in class (4 hours per week). A report will be produced for each mini-project. The students' mini-projects will be presented and evaluated by their peers.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da UC consiste na avaliação ponderada dos mini-projetos considerando os seguintes elementos: avaliação pelos pares, desempenho individual durante as aulas, qualidade do relatório e a qualidade/profundidade da implementação.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation consists of the weighted evaluation of the mini-projects considering the following elements: peer evaluation, individual performance during classes, report quality and the quality/depth of implementation.

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

A exposição sucinta das matérias de cada capítulo com demonstração de um exemplo de aplicação, será seguido de uma proposta de trabalho integrador em forma de mini-projeto que implica o desenvolvimento e utilização das ferramentas apresentadas. Estão previstos 2 mini-projetos. De cada mini-projeto será realizado um relatório. Os dois mini-projetos serão apresentados à turma.

No primeiro projeto será atribuída uma base de dados de sinais para extrair características desses sinais incluindo wavelets, realizarem o seu pré-processamento, selecionarem um subconjunto de características, e realizarem a classificação usando diversos modelos de IA. Devem ainda comparar os resultados de cada modelo e avaliar os resultados da classificação finais. Este projeto poderá envolver síntese e reconhecimento de fala.

Neste primeiro mini-projeto, espera-se desenvolver as competências 1 a 7.

O segundo mini-projeto consiste na utilização de placas de aquisição de biosinais para realizar aquisição, filtragem, processamento e representação de sinais ECG, EMG ou EEG em tempo real. Neste segundo mini-projeto, espera-se desenvolver a competência 8.

A competência 9 espera-se que seja trabalhada pela realização de 2 relatórios dos mini-projetos.

A competência 10 espera-se que seja desenvolvida pela apresentação oral dos trabalhos aos colegas de turma e pela reflexão realizada por cada aluno para avaliar a apresentação dos seus colegas.

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

The succinct exposition of the subject of each chapter with demonstration of an example of application will be followed by a proposal of integrative work in the form of mini-project that implies the development and use of the presented tools. 2 mini-projects are planned. A report will be produced for each mini-project. The two mini-projects will be presented to the class.

In the first project, a signal database will be assigned to extract features from these signals including wavelets, perform their pre-processing, select a subset of features, and perform classification using different AI models. They must also compare the results of each model and evaluate the final classification results. This project may involve speech synthesis and recognition.

In this first mini-project, it is expected to develop learning outcomes 1 to 7.

The second mini-project consists of using biosignal acquisition boards to perform acquisition, filtering, processing and representation of ECG, EMG or EEG signals in real-time. In this second mini-project, it is expected to develop learning outcomes 8.

Learning outcomes 9 is expected to be worked on by carrying out 2 mini-project reports.

Learning outcomes 10 is expected to be developed through the oral presentation of the work to classmates and the reflection carried out by each student to evaluate the presentation of their colleagues.

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

1. Michael Weeks, (2006), 'Digital Signal Processing Using Matlab And Wavelets', Jones & Bartlett Learning, ISBN-13: 978-0977858200.
2. João P. Teixeira, (2013), 'Análise e Síntese de Fala – Modelização Paramétrica de Sinais Para Sistemas TTS', Editorial Académica Espanhola, ISBN: 978-3-659-06206-3.
3. Guyon, I., Elisseeff, A., (2003), 'An introduction to variable and feature selection'. In L. P. Kaelbling (Ed.), Journal of Machine Learning Research, Vol. 3.
4. Haykin S. (1999). Neural Networks: A Comprehensive Foundation. New York: Prentice Hall. 978-0132733502.
5. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, (2016), Deep Learning. Mit Press. ISBN: 978-0262035613.
6. Stanley Cohen, (2020), 'Artificial Intelligence and Deep Learning in Pathology', 1st Edition, Elsevier.
7. Paul R. Hill, (2018), 'Audio and Speech Processing With Matlab', CRC Press, ISBN: 9781498762748.
8. Phil Kim, (2017), 'MATLAB Deep Learning - With Machine Learning, Neural Networks and Artificial Intelligence

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

1. Michael Weeks, (2006), 'Digital Signal Processing Using Matlab And Wavelets', Jones & Bartlett Learning, ISBN-13: 978-0977858200.
2. João P. Teixeira, (2013), 'Análise e Síntese de Fala – Modelização Paramétrica de Sinais Para Sistemas TTS', Editorial Académica Espanhola, ISBN: 978-3-659-06206-3.
3. Guyon, I., Elisseeff, A., (2003), 'An introduction to variable and feature selection'. In L. P. Kaelbling (Ed.), Journal of Machine Learning Research, Vol. 3.
4. Haykin S. (1999). Neural Networks: A Comprehensive Foundation. New York: Prentice Hall. 978-0132733502.
5. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, (2016), Deep Learning. Mit Press. ISBN: 978-0262035613.
6. Stanley Cohen, (2020), 'Artificial Intelligence and Deep Learning in Pathology', 1st Edition, Elsevier.
7. Paul R. Hill, (2018), 'Audio and Speech Processing With Matlab', CRC Press, ISBN: 9781498762748.
8. Phil Kim, (2017), 'MATLAB Deep Learning - With Machine Learning, Neural Network

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Aplicações de Sistemas de Eletrónicos de Potência

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Aplicações de Sistemas de Eletrónicos de Potência

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Power Electronics Systems Applications

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

EIT

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

EIT

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

Semestral

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

Semiannual

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:

• *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 in 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):

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

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Fundamentals of the most used electrical machines;
Fundamentals of the main power electronic converters;
Fundamentals of control systems;
Modelling of electrical machines and power electronic converters;
Fundamentals of electrical/electronic system modelling using pq theory;
Introduction to scalar and vector control of power electronic converters;
Parameterisation and commissioning of some commercial equipment, emulating real context situations;
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 uma 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 real context (industry, institutions, homes and infrastructures in general) requires the installation of commercial systems, with integration of several equipment's, 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 on 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).

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

Estudo 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, in a laboratory context, emulating a given real context;
Regular presentations of the results that are 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.

4.2.14. Avaliação (EN):

The teacher assigns an average mark to the class taking into account 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.

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, sendo todos os desenvolvimentos partilhado e público.

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

Study 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, with everything shared and public.

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

1. Mohan, N., (2000), 'Electric Drives: An Integrative Approach', MNPERE, ISBN: 9780966353013

2. Mohan, N., (2001), 'Advanced Electric Drives: Analysis, Control, and Modeling Using Simulink', MNPERE, ISBN: 0971529205.

3. Teodorescu, R., Liserre, M., ; Rodríguez, P., (2011), 'Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems', John Wiley & Sons, Ltd, ISBN: 9780470057513.

4. Manuscritos técnicos e guias de utilizadores dos equipamentos comerciais.

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

1. Mohan, N., (2000), 'Electric Drives: An Integrative Approach', MNPERE, ISBN: 9780966353013

2. Mohan, N., (2001), 'Advanced Electric Drives: Analysis, Control, and Modeling Using Simulink', MNPERE, ISBN: 0971529205.

3. Teodorescu, R., Liserre, M., Rodríguez, P., (2011), 'Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems', John Wiley & Sons, Ltd, ISBN: 9780470057513.

4. Technical manuscripts and users' guides of commercial equipment

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Dissertação, Trabalho de Projeto, Estágio**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Dissertação, Trabalho de Projeto, Estágio

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Dissertation, Project Work, Internship

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

EEC

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

EEC

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):*Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,134.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-0.0; 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:***• Paulo Jorge Pinto Leitão - 4.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

- Américo Vicente Teixeira Leite - 0.0h*
- Ana Isabel Pinheiro Nunes Pereira - 0.0h*
- Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira - 0.0h*
- Fernando Jorge Coutinho Monteiro - 0.0h*
- Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito - 0.0h*
- Getúlio Paulo Peixoto Igrejas - 0.0h*
- João Paulo Coelho - 0.0h*
- João Paulo Ramos Teixeira - 0.0h*
- José Alexandre de Carvalho Gonçalves - 0.0h*
- José Augusto Almeida Pinheiro de Carvalho - 0.0h*
- José Fernando Lopes Barbosa - 0.0h*
- José Luís Sousa de Magalhães Lima - 0.0h*
- Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares - 0.0h*
- Rui Pedro Sanches de Castro Lopes - 0.0h*
- Tiago Miguel Ferreira Guimarães Pedrosa - 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):*No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- 1. Demonstrar conhecimentos em metodologias de investigação.*
- 2. Identificar e interpretar a importância da inovação nas atividades de engenharia.*
- 3. Demonstrar conhecimentos sobre temas da atualidade técnico-científica em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.*
- 4. Demonstrar competências na elaboração de um estado da arte de um tema de investigação e desenvolvimento ou aplicação profissional em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.*
- 5. Realizar um trabalho de investigação técnico-científica em ambiente académico ou profissional.*
- 6. Publicar os resultados obtidos através da elaboração de uma dissertação ou de um relatório final de projeto ou estágio.*

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 knowledge in research methodologies.*
- 2. Identify and be aware of the importance of innovation in engineering.*
- 3. Demonstrate knowledge on actual technical-scientific topics in Electrical and Computer Engineering.*
- 4. Demonstrate competences in the elaboration of a state of the art of a R&D or industrial application topic in Electrical and Computer Engineering.*
- 5. Perform a R&D project or a traineeship in academic or professional environment.*
- 6. Publish the results by writing of a dissertation or a final project or internship.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Seminários

- Realização de seminários na área de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.
- Realização de seminários sobre empreendedorismo aplicados à criação de empresas de base tecnológica.

2. Dissertação/Trabalho de projeto/Estágio

- Realização de um trabalho de investigação científica, projeto ou estágio de natureza profissional.
- Publicação dos resultados, na área da Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Seminars

- Attendance to seminars in area of Electrical and Computer Engineering.
- Attendance to seminars on entrepreneurship applied to the conception of technology based enterprises.

2. Dissertation/Project work/ Internship

- Development of a scientific research dissertation, project work or professional traineeship.
- Publication of the results in the area of Electrical and Computer Engineering.

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 realização de seminários, trabalho de investigação, projeto ou estágio curricular. Em ambas as situações os alunos deverão realizar um documento final que poderá ser complementado por relatórios técnicos, publicações científicas ou patentes.

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

The learning outcomes will be supported by the attendance to seminars and implementation of a research work, project or professional internship. In both situations the students must write a final report that can be supported by 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):

Frequência de seminários e orientação tutorial durante todo o ano letivo em que decorre o trabalho de Dissertação / Trabalho de Projeto / Estágio.

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

Attendance to seminars and tutorial guidance throughout the academic year that follows the work of dissertation / Project work / Internship.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação decorre de acordo com as normas regulamentares definidas para os mestrados do IPB, nomeadamente:

- Qualidade de apresentação pública: 25%.
- Qualidade científica/técnica do trabalho realizado (relatório e guiões): 75%.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment follows the regulatory rules defined for the IPB Masters, namely:

- Quality of the public presentation: 25%.
- Quality of the scientific / technical work (reports and guides): 75%

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 realização de seminários, orientação tutorial e pela realização investigação ou estágio curricular. Em ambas as situações os alunos deverão realizar um documento final que poderá ser complementado por relatórios técnicos, publicações científicas ou patentes.

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

The learning outcomes will be supported by Seminars attendee, tutorial guides and by the development of research or professional traineeship. In both situations, the students must write a final report that can be supported by technical reports, scientific publications or patents.

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

Cada proposta de trabalho deve apresentar uma lista de bibliografia recomendada.

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

Each work proposal must present a list of recommended bibliography.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Gestão da Manutenção

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Maintenance Management

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

GES

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

GES

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

Semestral

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

Semiannual

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:

• Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito - 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 aluno deve ser capaz de:

1. Ter uma visão integrada dos principais conceitos, técnicas e estratégias mais utilizadas na área da Gestão da Manutenção.
2. Com os conhecimentos referidos no ponto 1 e de alguns dos problemas mais frequentes nesta área nas empresas, ser capaz de tomar as melhores decisões possíveis.

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. Have an integrated view of the main concepts, techniques and strategies most used in the area of Maintenance Management.
2. With the knowledge mentioned in point 1 and some of the most frequent problems in this area in companies, be able to make the best decisions possible.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Organização da Manutenção: Planeamento das atividades de manutenção. Custos da manutenção e custos de paragem. Indicadores de manutenção. Terotecnologia e TPM.*
2. *Políticas de Manutenção: Manutenção preventiva, sistemática, corretiva e condicionada.*
3. *Noções de Fiabilidade: Conceitos estatísticos subjacentes. Fiabilidade em componentes e sistemas reparáveis. Políticas de substituições de componentes e equipamentos. Peças de reserva e gestão de stocks de equipamentos de reserva.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Maintenance Organization: Planning maintenance activities. Maintenance costs and stoppage costs. Maintenance indicators. Terotechnology and TPM approach.*
2. *Maintenance Policies: Preventive, corrective and conditional maintenance.*
3. *Concepts of Reliability: Statistical concepts. Reliability of components and repairable systems. Replacement policy of components and equipment. Spare parts and stock management of spare equipment.*

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

O Capítulo 1 permite adquirir conhecimentos essenciais de manutenção e de como planear as suas atividades. O capítulo 2 permite adquirir conhecimentos sobre as principais políticas de manutenção, de forma que, seja possível em cada situação escolher a política, ou políticas, mais adequadas para a empresa. O Capítulo 3 fornece a capacidade para aplicar conceitos de fiabilidade e determinar a fiabilidade e disponibilidade de componentes e sistemas. Para além disso, este último capítulo fornece ainda a capacidade de definir uma política adequada de substituição de peças ou equipamentos, bem com, de ser capaz de determinar um número ótimo de peças, ou equipamentos de reserva.

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

Chapter 1 allows you to acquire essential maintenance knowledge and how to plan your activities. Chapter 2 allows you to acquire knowledge about the main maintenance policies so that, in each situation, it is possible to choose the most appropriate policy or policies for the company. Chapter 3 provides the ability to apply reliability concepts and determine the reliability and availability of components and systems. In addition, this last chapter also provides the ability to define an appropriate policy for replacing parts or equipment, as well as being able to determine an optimal number of spare parts or equipment.

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

Os conceitos e técnicas serão exemplificados através de problemas e de casos. Serão também utilizados, como meios de apoio, videoprojector, data show, vídeos e algumas ferramentas informáticas. Os alunos deverão resolver problemas práticos utilizando ou desenvolvendo ferramentas informáticas.

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

The concepts and techniques will be exemplified through problems and cases. It will also be used, as means of support, overhead projector, data show, videos and some informatics tools. The students must solve practical problems using or developing it tools.

4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação: Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial) - Exame Final Escrito - 100%; Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final) - Trabalhos Práticos - 50% (O trabalho prático terá que ser apresentado e discutido numa aula a meio do semestre.) - Trabalhos Práticos - 50% (O trabalho prático terá que ser apresentado e discutido numa aula no final do semestre.)

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment: Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special) - Final Written Exam - 100%; Alternative 2 - (Regular, Student Worker) (Final) - Practical Work - 50% (The practical work will be presented and discussed in class in the middle of the semester.) - Practical Work - 50% (The practical work will be presented and discussed in class at the end of the semester.)

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

A metodologia de ensino inclui aulas teóricas-práticas, sendo que nas partes teóricas das aulas vão sendo transmitidos, gradualmente, apenas os conceitos essenciais da Gestão da Manutenção para a resolução dos exercícios propostos a cada momento aos alunos, por forma a facilitar um melhor conhecimento e compreensão de todos os tópicos do programa da unidade curricular. A parte prática das aulas, para além de complementar a parte teórica das mesmas com a resolução de problemas e exercícios, ajuda na consolidação de todos os conceitos transmitidos sobre a organização da manutenção, as diferentes políticas de manutenção e a fiabilidade dos equipamentos ou sistemas, tendo em conta objetivos económicos e de segurança por parte das empresas.

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

The teaching methodology includes theoretical-practical classes, and in the theoretical parts of the classes, only the essential concepts of Maintenance Management are gradually transmitted to solve the exercises proposed to the students at each moment in order to facilitate a better knowledge and understanding of all the topics of the curricular unit program. The practical part of the classes, in addition to complementing the theoretical part of the same with the resolution of problems and exercises, helps in the consolidation of all the concepts transmitted about the organization of maintenance, the different maintenance policies and the reliability of the equipment. or systems, taking into account economic and security objectives on the part of the companies.

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

1. Jardine, A. K. S. and Tsang A. H. C. (2021). 'Maintenance, Replacement, and Reliability: Theory and Applications', 3rd Edition, CRC Press. ISBN 9780367076054.
2. Ascher, H. and Feingold, H. (1984). 'Repairable Systems Reliability', CRC/Marcel Dekker, Inc, New York. ISBN-13978-0824772765.
3. O'Connor, Patrick and Kleyner, Andre (2011). 'Practical Reliability Engineering', 5th Edition, Wiley. ISBN: 978-0-470-97981-5.
4. Assis, R. (2010). 'Apoio à Decisão em Gestão da Manutenção - Fiabilidade e Manutenibilidade', Lisboa: 1ª Edição, Lidel, Edições técnicas, Lda. ISBN: 9789727572984.

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

1. Jardine, A. K. S. and Tsang A. H. C., (2021), 'Maintenance, Replacement, and Reliability: Theory and Applications', 3rd Edition, CRC Press. ISBN 9780367076054.
2. Ascher, H. and Feingold, H. (1984), 'Repairable Systems Reliability', CRC/Marcel Dekker, Inc, New York. ISBN-13978-0824772765.
3. O'Connor, Patrick and Kleyner, Andre (2011), 'Practical Reliability Engineering', 5th Edition, Wiley. ISBN: 978-0-470-97981-5.
4. Assis, R. (2010), 'Apoio à Decisão em Gestão da Manutenção - Fiabilidade e Manutenibilidade', Lisboa: 1ª Edição, Lidel, Edições técnicas, Lda. ISBN: 9789727572984.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Internet das Coisas**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Internet das Coisas

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Internet of Things

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

INF

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

INF

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

Semestral

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

Semiannual

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-0.0; 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:

• Paulo Jorge Pinto Leitão - 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 aluno deve ser capaz de:

- Conhecer a importância e papel da Internet das Coisas (IdC) no âmbito da transformação digital.
- Compreender as tecnologias de interface com o mundo físico e as arquiteturas da IdC.
- Conhecer tecnologias de comunicação para a IdC.
- Usar protocolos de comunicação para a IdC.
- Conhecer e desenvolver aplicações usando plataformas de desenvolvimento para a IdC (exemplo: Node-RED e ThingsBoard).
- Conhecer os problemas associados à segurança de dispositivos e plataformas IdC, e mecanismos para os mitigar.
- Compreender e implantar cenários de integração de IdC simples, usando serviços externos (exemplo: APIs RESTful).
- Desenvolver pequenos projetos de IdC para resolver problemas 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):

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

- Know the importance and role of Internet of Things technologies in the context of digital transformation.
- Understand the technologies for interfacing with the physical world and the existing IoT architectures.
- Know communication technologies for the IoT.
- Use communication protocols for IoT.
- Know and develop applications using IoT platforms (e.g., Node-RED and ThingsBoard).
- Know the problems associated with the security of IoT devices and platforms and mechanisms to mitigate them.
- Understand and implement simple IoT integration scenarios using external services (e.g., RESTful APIs).
- Develop small IoT projects to solve real problems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- Introdução à Internet das Coisas (IdC).
 - Conceitos, definições, história, aplicações e tendências na IdC.
 - Comunicação Machine-to-Machine (M2M).
- Interface com o mundo físico.
- Arquiteturas de hardware e software para a IdC.
- Plataformas computacionais para a IdC.
- Tecnologias de comunicação sem fios (WiFi, WiMax, ZibBee, LoRa, BLE).
- Protocolos de comunicação para a Internet das Coisas (CoAP, MQTT, RPL, 6LoWPAN, HTTP).
- Modelos de dados. Agregação, processamento e visualização de dados.
- Segurança na Internet das Coisas.
- Ecosistemas e integração de dispositivos na IdC. Interface REST.
- Desenvolvimento de aplicações simples representativas da utilização da IdC.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction to Internet of Things (IoT).*
 - *Concepts, definitions, history, applications and challenges in IoT.*
 - *Machine-to-Machine (M2M) communication.*
2. *Interface with the physical world.*
3. *Hardware and software architectures for IoT.*
4. *Computational platforms for IoT.*
5. *Wireless communication technologies for IoT (WiFi, WiMax, ZigBee, LoRa, BLE).*
6. *Communication protocols for IoT (CoAP, MQTT, RPL, 6LoWPAN, HTTP).*
7. *Data models. Data aggregation, processing and visualization.*
8. *Security in Internet of Things.*
9. *Ecosystems and device integration in IoT. REST interface.*
10. *Development of simple applications representative of the use of IoT.*

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

Os conteúdos programáticos consideram o enquadramento definido pelos objetivos de aprendizagem. O tópico programático 1 é uma introdução genérica à IdC, que contribui para a realização do resultado (a). O resultado (b) é alcançado através dos tópicos 2 e 3, que analisam as tecnologias para a interface com o mundo físico e as arquiteturas da IdC. O tópico 5 permite alcançar o resultado (c) estudando as tecnologias de comunicação da IdC, e o tópico 6 contribui para o resultado (d) introduzindo os protocolos de comunicação da IdC. O resultado (e) é alcançado através dos tópicos 4 e 7 que focam as plataformas computacionais da IdC e a agregação, processamento e visualização de dados, e o resultado (f) através do tópico 8 que aborda a cibersegurança na IdC. O tópico 9 permite alcançar o resultado (g) estudando interfaces de integração na IdC. Por fim, o resultado (h) é realizado em conjunto com a complementaridade dos tópicos anteriores, mas com uma contribuição significativa do tópico 10.

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

The programmatic contents consider the framework defined by the learning objectives. The syllabus topic 1 is a generic introduction to IoT that contributes to the accomplishment of the outcome (a). The outcome (b) is accomplished through the topics 2 and 3 that detail several technologies for interfacing the physical world and the IoT architectures. The topic 5 permits the achievement of the outcome (c) by studying the communication technologies, and the topic 5 to the outcome (d) by introducing the communication protocols. The outcome (e) is accomplished through the topics 4 and 7 that focus the computational platforms and the data aggregation, processing and visualization, and the outcome (f) through the topic 8 that addresses the cybersecurity in IoT. The topic 9 permits the achievement of the outcome (g) by studying the integration interfaces. Finally, the outcome (h) is accomplished together with the complementarity of the previous topics, with the topic 10.

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

Aulas teóricas: exposição e explicação dos assuntos propostos, visionamento de pequenos vídeos e demonstrações, e discussão de tópicos selecionados e literatura relacionada, que potenciem também a aquisição de competências transversais. Aulas práticas: realização de exercícios e trabalhos laboratoriais que ajudem a consolidar os resultados da aprendizagem expectáveis. Aprendizagem complementada com a realização de um pequeno projeto laboratorial, a ser desenvolvido preferencialmente nas horas não presenciais, e com o estudo de temas selecionados acompanhados de leitura de literatura.

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

Theoretical classes: exposition and explanation of the proposed topics, watching of short videos and demonstrations, followed by discussion of selected topics and related literature, which also enhance the acquisition of transversal skills. Practical classes: realization of exercises and practical works to help to consolidate the expected learning outcomes. Learning complemented with the development of a short project to be implemented preferentially during the non-presential hours and the study of selected topics accompanied by reading of literature.

4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação é realizada da seguinte forma: apreciação dos resultados obtidos nos trabalhos práticos e a participação nas aulas (peso de 40%) e exame final escrito no fim do semestre englobando toda a matéria (peso de 60%).

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is performed as follows: assessment of the results obtained in practical works and participation in classes (weighted as 40%) and final written exam covering the whole subjects (weighted as 60%).

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

Ao nível dos resultados de aprendizagem, nesta unidade curricular, existe uma grande preocupação com a aplicação prática dos conceitos e tecnologias associados à Internet das Coisas (IdC). Após a exposição dos conceitos e tecnologias em aula teórica, complementados com o visionamento de pequenos vídeos e demonstrações, e sessões de discussão de tópicos de pesquisa, é trabalhada a sua aplicação prática através da exercitação em ambiente laboratorial. Os alunos são estimulados a aplicar e consolidar os conhecimentos adquiridos através da realização de um conjunto de trabalhos alinhados com a metodologia de aprendizagem baseada em problemas, e da realização de um pequeno projeto integrador de implementação de um sistema baseado em tecnologias da IdC, alinhado com a metodologia de aprendizagem baseada em projetos.

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

At the level of learning outcomes, in this curricular unit, there is a major concern with the practical usage of concepts and technologies associated to the Internet of Things (IoT). After the exposition and discussion of the concepts and technologies during the theoretical lectures, complemented with the watching of short videos and demonstrations, their practical application is explored through the exercitation in the laboratorial environment. The students are stimulated to apply and consolidate the acquired knowledge through the realization of a set of practical works, aligned with the problem-based learning method, and the realization of a short project of implementing an IoT solution, aligned with the project-based learning method.

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

1. McEwen, A. and Cassimally, H. (2014), 'Designing the Internet of Things', Wiley, ISBN: 978-1118430620.
2. Hersent, O., Boswarthick, D. and Elloumi, O. (2012), 'The Internet of Things: Key Applications and Protocols, 2nd Edition', Wiley, ISBN: 978-1119994350.
3. Coelho, P. (2017), 'Internet das Coisas - Introdução Prática', FCA, ISBN: 978-9727228492.
4. Veneri, G. and Capasso, A. (2018), 'Hands-On Industrial Internet of Things: Create a powerful Industrial IoT infrastructure using Industry 4.0', Packt Publishing, ISBN: 978-1789537222.
5. Artigos técnicos e vídeos diversos sobre Internet das Coisas e suas aplicações.

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

1. McEwen, A. and Cassimally, H. (2014), 'Designing the Internet of Things', Wiley, ISBN: 978-1118430620.
2. Hersent, O., Boswarthick, D. and Elloumi, O. (2012), 'The Internet of Things: Key Applications and Protocols, 2nd Edition', Wiley, ISBN: 978-1119994350.
3. Coelho, P. (2017), 'Internet das Coisas - Introdução Prática', FCA, ISBN: 978-9727228492.
4. Veneri, G. and Capasso, A. (2018), 'Hands-On Industrial Internet of Things: Create a powerful Industrial IoT infrastructure using Industry 4.0', Packt Publishing, ISBN: 978-1789537222.
5. Technical articles and various videos about the Internet of Things and its applications.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Matemática Aplicada

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Applied Mathematics

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

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

Semiannual

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-40.0; PL-20.0

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 Isabel Pinheiro Nunes Pereira - 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 aluno deve ser capaz de:

- 1. Usar ferramentas matemáticas para a resolução de problemas de análise numérica.*
- 2. Resolver numericamente equações diferenciais ordinárias e equações com derivadas parciais.*
- 3. Resolver numericamente problemas de otimização com e sem restrições.*
- 4. Aplicar conhecimentos de diferenciação numérica e otimização numérica em contextos de engenharia eletrotécnica e computadores, nomeadamente classificação de dados em contexto IOT, robótica, sistemas inteligentes, entre outros.*

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. Use mathematical tools to solve problems numerically.*
- 2. Solve numerically ordinary differential equations and partial differential equations.*
- 3. Solve numerically optimization problems with and without constraints.*
- 4. Solve numerical differentiation and numerical optimization in areas of electrical engineering and computers, namely data in IoT, robotics, automation, and intelligent systems, among others.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**1. Introdução à Otimização**

- Definições básicas da teoria da otimização. Condições de otimalidade. Otimização local e global.

2. Otimização sem Restrições

- Métodos de Otimização: procura linear, Quasi-Newton, Nelder-Mead, Algoritmo Genético, entre outros.

- Aplicações: classificação de dados na área da robótica e automação.

3. Otimização com Restrições

- Métodos de Otimização: Programação Quadrática Sequencial, Pontos Interiores, Algoritmo Genético.

- Aplicações: Exploração em contexto da área de IoT.

4. Equações Diferenciais Ordinárias

- Métodos: Euler e Euler modificado, Runge-Kutta e suas variantes.

- Aplicações na área da Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.

5. Equações Diferenciais Parciais

- Método dos elementos finitos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Optimization Theory
 - Basic definitions of optimization theory. Optimality conditions. Global and local optimization.
2. Unconstrained Optimization
 - Optimization Methods: linear search, Quasi-Newton, Nelder-Mead, Genetic Algorithm, among others.
 - Applications: data classification in the field of robotics and automation.
3. Constrained Optimization
 - Optimization Methods: Sequential Quadratic Programming, Interior Points, Genetic Algorithm.
 - Applications: Exploration of data in the area IoT.
4. Ordinary Differential Equations
 - Methods: Euler and modified Euler, Runge-Kutta and its variants.
 - Applications in the field of electrical engineering and computers.
5. Partial Differential Equations
 - Finite element method.

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

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em vista a aprendizagem as particularidades dos métodos estudados. Assim as técnicas estudadas serão comparadas em termos de propriedades numéricas e de desempenhos e são aplicadas a problemas práticos para que seja possível escolher o melhor método em função do problema. O programa da unidade curricular começa por abordar métodos numéricos para a resolução de problemas de otimização com e sem restrições. Os conhecimentos serão aplicados em problemas oriundos de machine learning e análise de dados. Será efetuado um estudo dos principais métodos para a resolução de sistemas de equações diferenciais ordinárias. Os conhecimentos serão aplicados em problemas da engenharia eletrotécnica e computadores, nomeadamente de controlo. Serão também estudados métodos da área da teoria das equações diferenciais parciais. Em todos os capítulos serão resolvidos problemas, recorrendo ao computador, oriundos da área da engenharia eletrotécnica e computadores

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

The syllabus was defined to learn the particularities of the studied methods. Thus, the studied techniques will be compared in terms of numerical properties and performance and are applied to practical problems, like that will be possible to choose the best method depending on the problem. The course syllabus begins by addressing numerical methods for solving constrained and unconstrained optimization problems. The knowledge will be applied to problems arising from machine learning and data analysis. A study of the main methods for solving systems of ordinary differential equations will be carried out. The knowledge will be applied in electrical engineering and computers, named control. Methods from the area of partial differential equation theory will also be studied. In all chapters, problems from the field of electrical engineering and computers will be solved using the computer.

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

Os tópicos serão introduzidos em ambiente presencial. Realizar-se-ão sessões em horário não-presencial, individuais e de grupo, destinadas ao acompanhamento e apoio ao trabalho realizado. As sessões desta unidade curricular decorrerão em salas de informática utilizando software matemático (Matlab/Octave/Python, Mathematica/Maple). Sempre que possível a UC de Matemática Aplicada é articulada com as restantes UCs do mestrado para a resolução de problemas comuns.

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

Topics will be presented and explored in class. There will be individual and group sessions outside class to accompany the student's work. Some class will be in informatics rooms using mathematical software (Matlab/Octave/ Python, Mathematica/Maple). Whenever possible, the course unit of Applied Mathematics is articulated with other course units of the master in order to solve common problems.

4.2.14. Avaliação (PT):

- Avaliação Contínua - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
- Trabalhos Práticos - 70%
 - Exame Final Escrito - 30%
- Exame Final - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
- Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment methods

1. Continuous Evaluation - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary)
 - Practical Work - 30%
 - Final Written Exam - 70%
2. Final Exam - (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):

A utilização do software Matlab/Python, ou outro, permite uma rápida aplicação dos métodos estudados de maneira a resolver múltiplos problemas de engenharia. Por outro lado, através da simulação computacional é possível analisar as propriedades do problema a resolver e as características do método a aplicar. A utilização do computador nas aulas permite que se possa introduzir os assuntos mais complexos através de exemplos. As aulas decorrem numa estratégia de aprendizagem ativa, onde os trabalhos práticos são realizados em grupo e visam estimular a autonomia do aluno na resolução de problemas práticos, identificar os métodos mais indicados à resolução de problemas concretos, promover a discussão de estratégias científicas dentro e fora do grupo, permitindo a criatividade do aluno na resolução do problema. A realização de um exame final permite a integração dos conhecimentos parciais adquiridos ao longo do semestre assim como a monitorização dos vários objetivos de aprendizagem.

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

The use of Matlab/Python software, or others, allows a quick application of the studied methods in order to solve engineering problems. On the other hand, through computer simulation, it is possible to analyze the properties of the problem to be solved and the characteristics of the method to be applied. The use of the computer in class allows to introduce complex subjects through practical examples. Classes take place in an active learning environment, where practical work is carried out in groups and aim to encourage the student's autonomy in solving practical problems, identifying the most suitable methods for solving concrete problems, promoting the discussion of scientific strategies inside and outside of the group, allowing the creativity of the student in solving the problem. Taking a final exam allows for the integration of partial knowledge acquired throughout the semester as well as the monitoring of the various learning objectives.

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

1. Burden, R., Faires, J. and Burden, A., (2016), 'Numerical Analysis', 10th ed., Brooks/Cole, ISBN: 1305253663.
2. Nocedal, J. and Wright S., (2007), 'Numerical Optimization', Springer, ISBN: 0387303030.
3. Esfandiari, R.S., (2017), 'Numerical Methods for Engineers and Scientists Using MATLAB® 2nd Edition', Kindle Edition, CRC Press, ISBN: 9781498777421.
4. Pereira, A. 'Apontamentos de Matemática Aplicada', IPB, 2021.

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

1. Burden, R., Faires, J. and Burden, A., (2016), 'Numerical Analysis', 10th ed., Brooks/Cole, ISBN: 1305253663.
2. Nocedal, J. and Wright S., (2007), 'Numerical Optimization', Springer, ISBN: 0387303030.
3. Esfandiari, R.S., (2017), 'Numerical Methods for Engineers and Scientists Using MATLAB® 2nd Edition', Kindle Edition, CRC Press, ISBN: 9781498777421.
4. Pereira, A. 'Apontamentos de Matemática Aplicada', IPB, 2021.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Mecatrónica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Mechatronics

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

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

Semiannual

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:

• João Paulo Coelho - 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):

- Identificar e utilizar técnicas e metodologias do domínio da matemática, ciências e engenharia para descrever, analisar, simular e implementar soluções para problemas no domínio da mecatrónica;
- Compreender a modelação e análise de sistemas nos domínios do tempo e da frequência;
- Formular e simular o modelo para diferentes sistemas mecatrónicos usando metodologias empíricas e assentes em primeiros princípios;
- Projetar sistemas de controlo digital para um amplo espectro de diferentes atuadores;
- Aplicação de métodos quantitativos e software de computação numérica ao projeto de sistemas mecatrónicos;
- Manipular diferentes tipos de equipamentos, instrumentos e hardware associados à implementação de dispositivos mecatrónicos;
- Projetar, simular e implementar sistemas mecatrónicos para a execução de tarefas de acordo com as especificações do projeto.

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

- Identify and use techniques and methodologies of mathematics, science and engineering to describe, analyse, simulate and implement solutions to mechatronic engineering problems;
- Understand system modelling and analysis in both time and frequency domains;
- Formulate and simulate the model for distinct mechatronics systems using white box and black box methodologies;
- Design basic digital control systems for a wide spectrum of different actuators;
- Ability to apply quantitative methods and computer software to mechatronic systems design;
- Handle different types of equipment, instruments and hardware for mechatronics engineering practice;
- Design, simulate and implement mechatronic systems that perform tasks according to design specifications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Modelação matemática de sistemas mecatrónicos*
 - 1.1 *Modelação analítica*
 - 1.1.1. *Equações diferenciais*
 - 1.1.2. *Funções de transferência*
 - 1.1.3 *Espaço de estados*
 - 1.2 *Identificação de sistemas dinâmicos*
 - 1.2.1 *Modelos paramétricos*
 - 1.2.2 *Sistemas inteligentes*
 - 1.2.1.1 *Redes neuronais artificiais*
 - 1.2.1.2 *Lógica difusa*
2. *Análise e projeto de sistemas de controlo*
 - 2.1 *Controlo no domínio contínuo*
 - 2.1.1. *Sistemas do tipo SISO*
 - 2.1.2. *Sistemas do tipo MIMO*
 - 2.2 *Controlo no domínio digital*
 - 2.2.1. *Discretização de sistemas contínuos no tempo*
 - 2.2.2. *PID digital*
 - 2.2.3. *Realimentação de estados*
 - 2.3. *Controlo ótimo, robusto e adaptativo*
 - 2.4. *Controlo difuso*
3. *Implementação de controladores para sistemas mecatrónicos*
 - 3.1. *Servomecanismos*
 - 3.3.1. *Motores elétricos*
 - 3.3.2. *Servo cilindros e sistemas óleo-pneumáticos*
 - 3.2. *Controlo de sistemas térmicos*
 - 3.3. *Controlo do fluxo de fluidos*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Mathematical modeling of mechatronic systems*
 - 1.1 *Analytical Modeling*
 - 1.1.1. *Differential equations*
 - 1.1.2. *Transfer functions*
 - 1.1.3. *State space*
 - 1.2 *Identification of dynamic systems*
 - 1.2.1 *Parametric models*
 - 1.2.2 *Intelligent systems*
 - 1.2.1.1. *Artificial neural networks*
 - 1.2.1.2 *Fuzzy logic*
2. *Analysis and design of control systems*
 - 2.1 *Control in the continuous domain*
 - 2.1.1. *SISO-type systems*
 - 2.1.2. *MIMO-type systems*
 - 2.2 *Control in the digital domain*
 - 2.2.1. *Discretization of continuous time systems*
 - 2.2.2. *digital PID*
 - 2.2.3. *state feedback*
 - 2.3. *Optimum, robust and adaptive control*
 - 2.4. *Fuzzy-logic control*
3. *Implementation of controllers for mechatronic systems*
 - 3.1. *Servomechanisms*
 - 3.3.1. *Electric motors*
 - 3.3.2. *Servo cylinders and oil-pneumatic systems*
 - 3.2. *Control of thermal systems*
 - 3.3. *Fluid flow control*

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

Decorrente dos conceitos enumerados no ponto 1 dos conteúdos programáticos, o aluno adquire as primeiras três competências indicadas nos objetivos de aprendizagem. Nomeadamente, a capacidade de representar matematicamente o comportamento dinâmico de sistemas mecatrónicos tanto recorrendo a equações fundamentais e primeiros princípios como através de técnicas de identificação de sistemas. O ponto 2 do programa da unidade curricular irá permitir que o aluno adquire a capacidades de utilizar esses modelos no projeto e simulação de sistemas de controlo realimentado como indicado nos pontos 4 e 5 dos objetivos de aprendizagem. Finalmente, o estudo de casos práticos, como aqueles que serão apresentados no ponto 3 dos conteúdos programáticos, assim como a sua implementação em ambiente laboratorial irá promover no aluno a capacidade e desteridade na manipulação de equipamentos associados à construção de dispositivos mecatrónicos.

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

As a result of the concepts listed in point 1 of the syllabus, the student acquires the first three skills indicated in the learning outcomes. Namely, the ability to mathematically represent the dynamic behavior of mechatronic systems using fundamental equations and first principles as well as systems identification techniques. Point 2 of the curricular unit program will allow the student to acquire the ability to use these models in the design and simulation of feedback control systems which are aligned with items 4 and 5 of the learning objectives. Finally, the study of practical cases, such as those that will be presented in point 3 of the syllabus, in conjunction with their implementation in a laboratory environment will promote in the student the ability and dexterity in handling equipment associated with the construction of mechatronic devices.

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

As horas de contato serão divididas em aulas teórico-práticas e laboratoriais. Nas aulas teórico-práticas são apresentados os conteúdos do programa e nas aulas laboratoriais, os alunos serão desafiados com um conjunto de problemas que deverão resolver através da implementação de software, firmware ou hardware. As horas associadas ao período de não-contato serão destinadas ao desenvolvimento de um projeto de acordo com um dado tema e especificações. Esse trabalho será realizado em grupos de dois alunos e o seu desempenho testado sobre a forma de uma competição entre os projetos desenvolvidos por cada grupo. O material pedagógico, da autoria dos docentes, será disponibilizado na área de recursos da plataforma virtual. Adicionalmente, e seguindo as normas pedagógicas, haverá horário para esclarecimento de dúvidas.

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

The contact hours will be divided into theoretical-practical and laboratory classes. In theoretical-practical classes, the syllabus contents are presented and, during the laboratory classes, students will be challenged with a set of problems that they must solve through the implementation of software, firmware or hardware. The non-contact period will be used to develop a project according to a given theme and specifications. This work will be carried out in groups of two students and the performance will be tested in the form of a competition between the projects developed by each group. The pedagogical material, authored by the teachers, will be made available in the resources area of the virtual platform. Additionally, following the pedagogical rules, there will be time for clarification of doubts.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação será realizada tendo por base a média aritmética entre a nota do exame teórico-prático e a nota do trabalho realizado fora das horas presenciais.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation will be carried out based on the arithmetic mean between the theoretical-practical exam grade and the grade of the developed project.

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

O método de ensino é, na sua essência, derivado da observação, em ambiente laboratorial, dos conceitos enumerados no programa da unidade curricular. A exposição teórica inicial permite dotar os alunos com a capacidade de compreender os conceitos físicos subjacentes ao funcionamento de diferentes tipos de sistemas mecatrónicos e servomecanismos. Esses conhecimentos são testados através da resolução de exercícios teórico-práticos onde situações problemáticas são apresentadas. No entanto todas as competências que se prendem com o saber-fazer são adquiridas através de trabalhos laboratoriais onde se exploram e aplicam os conceitos teóricos previamente introduzidos. Neste contexto serão realizados diversos trabalhos que envolvem o uso de ferramentas de simulação, CAD, desenvolvimento de circuitos eletrónicos de comando e programação de microcontroladores. O engenho, autonomia, trabalho em grupo e capacidade de execução serão apurados e colocados à prova através do trabalho realizado fora das horas presenciais. Nesse trabalho, os grupos deverão ser criativos de forma a reaproveitar e reciclar materiais que podem encontrar no dia-a-dia e reintegra-los nos seus projetos.

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

The teaching method is, in its essence, derived from observation, in the laboratory environment, of the concepts listed in the syllabus of the curricular unit. The initial theoretical exposition provides students with the ability to understand the physical concepts underlying the functioning of different types of mechatronic systems and servomechanisms. This knowledge is tested through the resolution of theoretical-practical exercises where problematic situations are presented. However, all skills related to know-how are acquired through laboratory work where the previously introduced theoretical concepts are explored and applied. In this context, several works will be carried out involving the use of simulation tools, CAD, development of electronic control circuits and microcontroller programming. The ingenuity, autonomy, group work and ability to execute will be refined and put to the test through work carried out outside of regular contact hours. In this project, groups must be creative in order to reuse and upcycle materials that they can find on a daily basis and reintegrate them into their projects.

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

- João Paulo Coelho, *Mecatrónica: material de apoio às aulas*. IPB
- Bishop, R. H. (2002). *The Mechatronics Handbook, Second Edition - 2 Volume Set (Mechatronics Handbook 2e) (1st ed.)*. CRC Press. ISBN 9780849392573.
- Bolton, W. (2015). *Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering (6th ed.)*. Pearson. ISBN 9781292076683.
- Bradley, D. A. (1993). *Mechatronics*. Prentice Hall. ISBN:0-412-58290-2.
- Braga, N. C. (2006). *Mechatronics for the Evil Genius*. McGraw-Hill Education. ISBN:0-07-145759-3.
- Irwin, D. J., & Wilamowski, B. (2011). *Control and Mechatronics: The Industrial Electronics Handbook (1st ed.)*. CRC Press. ISBN:978-1-4398-0287-8
- Johnson, J., & Picton, P. (1995). *Mechatronics Volume 2: Concepts in Artificial Intelligence (Mechatronics, Designing Intelligent Machines, Vol 2)*. Newnes. SBN:0-7506-2403-5.
- Shetty, D., & Kolk, R. A. (1997). *Mechatronics System Design (1st ed.)*. CL Engineering. ISBN:0-534-95285-2.

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

- João Paulo Coelho, *Mecatrónica: material de apoio às aulas*. IPB
- Bishop, R. H. (2002). *The Mechatronics Handbook, Second Edition - 2 Volume Set (Mechatronics Handbook 2e) (1st ed.)*. CRC Press. ISBN 9780849392573.
- Bolton, W. (2015). *Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering (6th ed.)*. Pearson. ISBN 9781292076683.
- Bradley, D. A. (1993). *Mechatronics*. Prentice Hall. ISBN:0-412-58290-2.
- Braga, N. C. (2006). *Mechatronics for the Evil Genius*. McGraw-Hill Education. ISBN:0-07-145759-3.
- Irwin, D. J., & Wilamowski, B. (2011). *Control and Mechatronics: The Industrial Electronics Handbook (1st ed.)*. CRC Press. ISBN:978-1-4398-0287-8
- Johnson, J., & Picton, P. (1995). *Mechatronics Volume 2: Concepts in Artificial Intelligence (Mechatronics, Designing Intelligent Machines, Vol 2)*. Newnes. SBN:0-7506-2403-5.
- Shetty, D., & Kolk, R. A. (1997). *Mechatronics System Design (1st ed.)*. CL Engineering. ISBN:0-534-95285-2.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Redes Eléctricas Inteligentes**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Redes Eléctricas Inteligentes

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Intelligent 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

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

Semiannual

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

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 da Silva Ferreira - 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):

- *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 de 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;*
- *Develop (advanced) skills to evaluate the behavior of the electric power system at steady and dynamic level;*
- *Understand of the fundamental management diversity and commercial issues of the renewables/sustainable low-carbon technologies portfolio;*
- *Develop skills to implement the digital transformation 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 dinâmica 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 in 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.

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 e energia elétrica. A resolução de problemas práticos é sugerida em aulas tutoriais 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, laboratory practice, seminars, and invited lectures by professionals in the energy and electric utility industries. Solving practical problems is suggested in tutorial and laboratory classes.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos de avaliação: 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):

Assessment methods: 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. As metodologias propostas pretendem desenvolver nos estudantes competências ao nível de compreensão e de aplicação.

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 competencies.

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. The proposed methods aim to develop skills in students in terms of understanding and application.

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

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

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

1. Chow, J. H. and Sanchez-Gasca, J. J. (2020). 'Power System Modeling, Computation, and Control', IEEE Press, Wiley. ISBN: 9781119546887.
2. Kyriakopoulos, G. L., Ed(s) (2021). 'Low Carbon Energy Technologies in Sustainable Energy Systems', Academic Press. ISBN 9780128228975.
3. Pal, D. B. and Jha, J. M. Ed(s) (2022). 'Sustainable and Clean Energy Production Technologies', Springer. ISBN 9789811691348.
4. Al-Turjman, F. (2019). *Intelligence in IoT-enabled Smart Cities*, CRC Press. ISBN 9780429022456.
5. Bahrami, S. and Mohammadi, A. (2019). 'Smart Microgrids: From Design to Laboratory-Scale Implementation', Springer. ISBN 9783030026554.
6. Buchholz, B.M. and 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 - Robótica**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Robótica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Robotics

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

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

Semiannual

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-0.0; 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:

• José Luís Sousa de Magalhães Lima - 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 os conceitos da robótica
2. Compreender os sistemas de perceção e atuação na área da robótica
3. Identificar e aplicar soluções comerciais para resolução de problemas em contexto real no âmbito da robótica
4. Estudar e aplicar os métodos que permitam a navegação de robôs móveis
5. Compreender ferramentas e algoritmos emergentes que visem dotar a robótica de inteligência artificial
6. Projetar, simular ou implementar soluções baseadas quer em prototipagem quer em robôs comerciais

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 concepts of robotics
2. Understand the perception and actuation systems in the field of robotics
3. Identify and apply existing robotic solutions for real-world problem solving
4. Study and apply the methods that allow the navigation of mobile robots
5. Understand emerging tools and algorithms that aim to provide robotics with artificial intelligence
6. Design, simulate or implement solutions based on prototyping or commercial robots

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução à robótica
 - a. Tipos de robôs
 - b. Configurações
 - c. Áreas e Aplicações de Robôs
2. Atuadores para aplicação em sistemas robóticos
3. Perceção Sensorial
 - a. Sensores para robôs móveis e manipuladores
 - b. Técnicas de fusão sensorial
4. Manipuladores Industriais
 - a. Tipologia de Manipuladores aplicado à indústria
 - b. Análise cinemática: cinemática direta e inversa.
 - c. Espaço das juntas e espaço tarefa
 - d. Aplicações e programação
5. Robótica móvel
 - a. Tipos de robôs móveis
 - b. Modos de locomoção
 - c. Odometria
 - d. Cinemática Direta e Inversa
 - e. Localização e mapeamento, SLAM
 - f. Algoritmos de navegação e controlo
 - g. Planeamento de trajetórias
6. Robótica colaborativa
7. Ambientes de simulação
8. ROS
9. Machine Learning aplicado à Robótica
10. Programação de sistemas robóticos e desenvolvimento de aplicações
11. Segurança, legislação e Normas

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to robotics
 - a. Robot types
 - b. Configurations
 - c. Applications
2. Actuators for robotic systems
3. Sensory Perception
 - a. Sensors for mobile robots and manipulators
 - b. Sensor fusion techniques
- 4 Industrial Manipulators
 - a. Manipulators applied to industry
 - b. Kinematic analysis: forward and inverse kinematics.
 - c. Joint and task space
 - d. Applications and programming
5. Mobile robotics
 - a. Types of mobile robots
 - b. Modes of locomotion
 - c. Odometry
 - d. Forward and Inverse Kinematics
 - e. Localization and Mapping, SLAM
 - f. Navigation and control algorithms
 - g. Path planning
6. Collaborative robotics
7. Simulation environments
8. ROS
9. Machine Learning applied to Robotics
10. Programming of robotic systems and application development
11. Safety, Legislation and Standards

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

O conteúdo programático (CP) 1 permite ao aluno adquirir o objetivo de aprendizagem (OA) 1, nomeadamente os conceitos iniciais que lhe permitem compreender a aplicação de robótica. Os CP 2 e 3 permitem que o aluno adquira o OA 2, onde este fica a conhecer que tipos de atuadores e sensores podem ser aplicados à robótica. No CP 4 o aluno adquire conhecimentos que lhe permitem atingir o OA 3 na medida em que são apresentadas soluções aplicadas à indústria baseadas em manipuladores robóticos assim como a sua programação. O CP 5 permite ao aluno obter o OA 4 com conceitos de robótica móvel e ferramentas que o permitirão desenvolver métodos de navegação em ambientes estruturados. Os CP 6,7,8,10 e 11 estão diretamente ligados ao OA 6 onde o aluno obterá conhecimento de soluções reais e comerciais podendo ser simuladas ou integradas num produto final. O CP 9, como uma tecnologia recente e em expansão, permite ao aluno atingir o OA 5 recorrendo aos algoritmos de inteligência artificial.

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

The syllabus (S) 1 allows the student to acquire the learning objective (LO) 1, namely the initial concepts that allow student to understand the application of robotics. S 2 and 3 allow the student to acquire the LO 2, where he/she gets to know what types of actuators and sensors can be applied in robotics. In S 4 the student acquires knowledge that allows to reach the LO 3 as solutions applied to the industry based on robotic manipulators as well as their programming. The S 5 allows the student to obtain the LO 4 with concepts of mobile robotics and tools that will allow to develop navigation methods in structured environments. S 6,7,8, 10 and 11 are directly linked to LO 6 where the student will obtain knowledge of real and commercial solutions that can be simulated or integrated into a final product. S 9, as a recent and expanding methodology, allows the student to reach LO 5 using artificial intelligence algorithms.

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

1. Aulas expositivas de conceitos teóricos
2. Sessões de demonstração de problemas reais com recurso a robôs industriais, colaborativos ou móveis onde os alunos desenvolverão trabalhos práticos para avaliação.
3. Realização de um desafio prático, emulando um cenário real onde o aluno deverá desenvolver o software, hardware e firmware do robô. Este desenvolvimento permitirá ao aluno, opcionalmente, pertencer a uma equipa de robótica para competição aumentando a sua motivação pela unidade curricular. As horas não presenciais serão destinadas ao desenvolvimento de um protótipo de um robô móvel, indicado no ponto 3.

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

1. Lectures on theoretical concepts
 2. Demonstration sessions of real problems using industrial, collaborative or mobile robots where students will develop practical work for evaluation.
 3. Realization of a practical challenge, emulating a real scenario where the student will have to develop the software, hardware and firmware of the robot. This development will allow the students, optionally, to belong to a robotics team for competition, increasing their motivation for the curricular unit.
- The non-face-to-face hours will be dedicated to the development of a prototype of a robot, as indicated in point 3.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação será contínua e incidirá sobre apresentações regulares nos pontos 2 e 3. O Ponto 3 contribuirá com uma classificação que depende do nível atingido no trabalho proposto. No final, será obrigatório um teste teórico e/ou prático com um peso inferior ao da componente laboratorial.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation will be continuous and will focus on regular presentations in points 2 and 3. Point 3 will contribute with a classification that depends on the level reached in the proposed work. In the end, a theoretical and/or practical test with a weight lower than the laboratory component will be mandatory.

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

A metodologia de ensino (ME) 1 será utilizada nos objetivos de aprendizagem (AO) 1, 2 e 5 na medida em que estes conceitos teóricos serão transmitidos aos alunos através de aulas expositivas. A ME 2 será utilizada nos AO 3 e 4 onde os alunos podem visualizar, experimentar e projetar soluções robóticas. A ME 3 visa uma prática laboratorial onde os alunos desenvolvem um protótipo funcional (manipulador ou móvel) e assim os AO 4 e 6 serão aplicados.

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

The teaching methodology (TE) 1 will be used in learning outcomes (LO) 1, 2 and 5 as these theoretical concepts will be transmitted to students through lectures. TE 2 will be used in LO 3 and 4 where students can visualize, experiment, and develop robotic solutions. TE 3 aims at a laboratory practice where students develop a functional prototype (manipulator or mobile) and thus LO 4 and 6 will be applied.

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

1. Siciliano, B., Khatib, O. (2016). 'Robotics and the Handbook'. In: Siciliano, B., Khatib, O. (eds) Springer Handbook of Robotics. Springer Handbooks. Springer ISBN: 978-3-319-32552-1.
2. Bräunl, T. (2006). 'Mobile Robot Design and Applications with Embedded Systems', Springer. ISBN 978-3-540-34319-6.
3. Niku, S. B. (2019). 'Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications', Wiley Publisher, ISBN: 978-1-119-52760-2.
4. Siegwart, R., Nourbakhsh I. R., Scaramuzza D. (2011). 'Introduction to Autonomous Mobile Robots (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series)', MIT Press., ISBN: 978-0-262-01535-6.
5. Quigley, M., Gerkey, B., Smart, W. D., (2016). 'Programming Robots with ROS - A Practical Introduction to the Robot Operating System', O'Reilly, ISBN: 978-1449323899

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

1. Siciliano, B., Khatib, O. (2016). 'Robotics and the Handbook'. In: Siciliano, B., Khatib, O. (eds) Springer Handbook of Robotics. Springer Handbooks. Springer ISBN: 978-3-319-32552-1.
2. Bräunl, T. (2006). 'Mobile Robot Design and Applications with Embedded Systems', Springer. ISBN 978-3-540-34319-6.
3. Niku, S. B. (2019). 'Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications', Wiley Publisher, ISBN: 978-1-119-52760-2.
4. Siegwart, R., Nourbakhsh I. R., Scaramuzza D. (2011). 'Introduction to Autonomous Mobile Robots (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series)', MIT Press., ISBN: 978-0-262-01535-6.
5. Quigley, M., Gerkey, B., Smart, W. D., (2016). 'Programming Robots with ROS - A Practical Introduction to the Robot Operating System', O'Reilly, ISBN: 978-1449323899

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sistemas Ciberfísicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Sistemas Ciberfísicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Cyberphysical 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

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

Semiannual

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-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:

• *Paulo Jorge Pinto Leitão - 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 aluno deve ser capaz de:

- a) Compreender a importância dos sistemas ciberfísicos no contexto da 4ª revolução industrial.*
- b) Obter conhecimento e compreensão da Indústria 3.0, nomeadamente tecnologias de sistemas de automação industrial, ferramentas assistidas por computador, sistemas flexíveis de fabrico, produção integrada por computador, ISA-95 e Manufacturing Execution Systems (MES).*
- c) Compreender as características, princípios de conceção e tecnologias facilitadoras de sistemas ciberfísicos.*
- d) Conhecer a arquitetura RAMI 4.0 e o posicionamento de sistemas ciberfísicos nas suas 3 dimensões.*
- e) Adquirir conhecimento de sistemas de controlo e supervisão distribuídos usando sistemas multiagentes e orientação ao serviço.*
- f) Obter conhecimento sobre a digitalização de ativos, gémeos digitais e AAS.*
- g) Modelar e analisar sistemas discretos conduzidos por eventos usando Redes de Petri.*
- h) Projetar e implementar pequenas soluções de sistemas ciberfísicos.*

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:

- a) *Understand the importance of the cyber-physical systems in the 4th industrial revolution context.*
- b) *Obtain knowledge and understanding of Industry 3.0, particularly industrial automation technologies, computer aided tools, Flexible Manufacturing Systems, Computer Integrated Manufacturing, ISA-95 and Manufacturing Execution Systems.*
- c) *Understand the characteristics, main design principles and enabling technologies of cyber-physical systems.*
- d) *Know the RAMI 4.0 reference architecture, and the positioning of cyber-physical systems in the 3 dimensions of the RAMI 4.0 model.*
- e) *Obtain knowledge of distributed supervisory control systems using multi-agent systems and service orientation.*
- f) *Obtain knowledge on the digitalization of assets, Digital Twin and AAS.*
- g) *Model and analyse discrete event-driven systems using Petri nets.*
- h) *Design and implement short cyber-physical system solutions.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução: história, requisitos e aplicações.*
2. *Sistemas de automação: Paradigmas de produção, atividades de produção e funções de fabrico. Tecnologias e ferramentas assistidas por computador. Sistemas Flexíveis e Reconfiguráveis.*
3. *Indústria 3.0: Produção Integrada por Computador (CIM), PERA, ISA-95, MES. Conectividade Vertical e Horizontal.*
4. *Indústria 4.0 e sistemas ciberfísicos: Conceito, características e princípios de conceção. Tecnologias facilitadoras. Posicionamento no modelo RAMI 4.0. Humano na Indústria 4.0.*
5. *Sistemas distribuídos de controlo e supervisão: Sistemas multiagentes. Integração de sistemas e interoperabilidade. Segurança.*
6. *Virtualização de sistemas ciberfísicos: Ecossistemas de Ativos digitalizados. Gêmeos Digitais. Asset Administration Shell (AAS). Modelação e simulação.*
7. *Modelação de sistemas conduzidos por eventos discretos usando redes de Petri: Definição, simbologia, regras básicas e propriedades. Análise e validação. Redes de Petri Temporizadas.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction: history, requirements and applications.*
2. *Automation systems: Manufacturing paradigms, production activities and manufacturing functions. Technologies and Computer-Aided tools. Flexible and Reconfigurable Systems.*
3. *Understanding Industry 3.0: Computer Integrated Manufacturing (CIM), PERA, ISA-95, MES. Vertical and Horizontal Connectivity.*
4. *Industry 4.0 and cyber-physical systems: Concept, characteristics and design principles. Enabling technologies. Positioning in the RAMI 4.0 model. Human in Industry 4.0.*
5. *Control and supervision distributed systems: Multi-agent systems. Integration of systems and interoperability. Security.*
6. *Virtualization of cyber-physical systems: Eco-systems of digitalized Assets. Digital Twins. Asset Administration Shell. Modelling and simulation.*
7. *Modelling discrete event-driven systems using Petri nets: Definition, symbology, basic rules and properties. Analysis and validation of Petri nets. Temporized Petri nets.*

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

Os conteúdos programáticos consideram o enquadramento definido pelos objetivos de aprendizagem. O tópico programático 1 é uma introdução genérica ao estudo de sistemas ciberfísicos que contribui para a realização do resultado (a). O resultado (b) é alcançado através dos tópicos 2 e 3, onde são analisados conceitos e tecnologias da Indústria 3.0, nomeadamente paradigmas de produção, tecnologias de sistemas de automação, sistemas flexíveis e reconfiguráveis, e produção integrada por computador. O tópico 4 permite alcançar os resultados (c) e (d) estudando sistemas ciberfísicos no contexto da Indústria 4.0, e o tópico 5 contribui para o resultado (e) introduzindo sistemas multiagentes e orientação a serviços. O resultado (f) é alcançado através do tópico 6 que foca a digitalização de ativos, e o resultado (g) através do tópico 7 que aborda a modelação de processos usando Redes de Petri. Por fim, o resultado (h) é realizado em conjunto com a complementaridade dos tópicos anteriores.

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

The programmatic contents consider the framework defined by the learning objectives. The syllabus topic 1 is a generic introduction to the study of cyber-physical systems that contributes to the accomplishment of the outcome (a). The outcome (b) is accomplished through the topics 2 and 3 that detail several concepts and technologies from Industry 3.0, namely production paradigms, automation system technologies, flexible and reconfigurable systems and computer integrated manufacturing. The topic 4 permits the achievement of the outcomes (c) and (d) by studying cyber-physical systems in the Industry 4.0 context, and the topic 5 to the outcome (e) by introducing multi-agent systems and service-orientation. The outcome (f) is accomplished through the topic 6 that focuses the digitalization of assets, and the outcome (g) through the topic 7 that addresses the modelling using Petri Nets. Finally, the outcome (h) is accomplished together with the complementarity of the previous topics.

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

Aulas teóricas: exposição e explicação dos assuntos propostos, visionamento de pequenos vídeos e demonstrações, e discussão de tópicos selecionados e literatura relacionada, que potenciem também a aquisição de competências transversais. Aulas práticas: realização de exercícios e trabalhos práticos que ajudem a consolidar os resultados da aprendizagem expectáveis. Aprendizagem complementada com a realização de um pequeno projeto laboratorial, a ser desenvolvido preferencialmente nas horas não presenciais, e com o estudo de temas selecionados acompanhados de leitura de literatura.

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

Theoretical classes: exposition and explanation of the proposed topics, watching of short videos and demonstrations, followed by discussion of selected topics and related literature, which also enhance the acquisition of transversal skills. Practical classes: realization of exercises and practical works to help to consolidate the expected learning outcomes. Learning complemented with the development of a short project to be implemented preferentially during the non-presential hours and the study of selected topics accompanied by reading of literature.

4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação é realizada da seguinte forma: apreciação dos resultados obtidos nos trabalhos práticos e a participação nas aulas (peso de 40%) e exame final escrito no fim do semestre englobando toda a matéria (peso de 60%).

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is performed as follows: assessment of the results obtained in practical works and participation in classes (weighted as 40%) and final written exam covering the whole subjects (weighted as 60%).

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

Ao nível dos resultados de aprendizagem, nesta unidade curricular, existe uma grande preocupação com a aplicação prática dos conceitos e tecnologias associados aos sistemas ciberfísicos. Após a exposição dos conceitos e tecnologias em aula teórica, complementados com o visionamento de pequenos vídeos e demonstrações, e sessões de discussão de tópicos de pesquisa, é trabalhada a sua aplicação prática através da exercitação em ambiente laboratorial. Os alunos são estimulados a aplicar e consolidar os conhecimentos adquiridos através da realização de um conjunto de trabalhos alinhados com a metodologia de aprendizagem baseada em problemas, e da realização de um pequeno projeto integrador de implementação de um sistema ciberfísico, alinhado com a metodologia de aprendizagem baseada em projetos.

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

At the level of learning outcomes, in this curricular unit, there is a major concern with the practical usage of concepts and technologies associated to industrial cyber-physical systems. After the exposition and discussion of the concepts and technologies during the theoretical lectures, complemented with the watching of short videos and demonstrations, their practical application is explored through the exercitation in the laboratorial environment. The students are stimulated to apply and consolidate the acquired knowledge through the realization of a set of practical works, aligned with the problem-based learning method, and the realization of a short project of implementing a cyber-physical system solution, aligned with the project-based learning method.

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

1. Rembold, U., Nnaji, B. O. (1993), "Computer integrated manufacturing and engineering", Addison-Wesley, ISBN: 978-0201565416.
2. Lee, E. A. and Seshia, S. A. (2014), "Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach", MIT Press, ISBN: 978-1312857346.
3. Heidel, R. and Hoffmeister, M. (2019), "Industrie 4.0 - The Reference Architecture Model RAMI 4.0 and the Industrie 4.0", Beuth Verlag, ISBN: 978-3410289197.
4. Wooldridge, M. (2009), "An Introduction to MultiAgent Systems", Second Edition, John Wiley & Sons, ISBN: 978-0-470-51946-2.
5. Desrochers A. A. and Al-Jaar R. Y. (1994), "Applications of Petri Nets in Manufacturing Systems. Modelling, Control and Performance Analysis", IEEE Press, ISBN: 0-87942-295-5.
6. Groover, M. P. (1987), "Automation, Production Systems and CIM", Pearson, ISBN: 9780134605463.
7. Alur, R. (2015), "Principles of Cyber-Physical Systems," MIT Press, ISBN: 978-0262029117.

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

1. Rembold, U., Nnaji, B. O. (1993), "Computer integrated manufacturing and engineering", Addison-Wesley, ISBN: 978-0201565416.
2. Lee, E. A. and Seshia, S. A. (2014), "Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach", MIT Press, ISBN: 978-1312857346.
3. Heide, R. and Hoffmeister, M. (2019), "Industrie 4.0 - The Reference Architecture Model RAMI 4.0 and the Industrie 4.0", Beuth Verlag, ISBN: 978-3410289197.
4. Wooldridge, M. (2009), "An Introduction to MultiAgent Systems", Second Edition, John Wiley & Sons, ISBN: 978-0-470-51946-2.
5. Desrochers A. A. and Al-Jaar R. Y. (1994), "Applications of Petri Nets in Manufacturing Systems. Modelling, Control and Performance Analysis", IEEE Press, ISBN: 0-87942-295-5.
6. Groover, M. P. (1987), "Automation, Production Systems and CIM", Pearson, ISBN: 9780134605463.
7. Alur, R. (2015), "Principles of Cyber-Physical Systems," MIT Press, ISBN: 978-0262029117.

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):

EIT

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

EIT

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

Semestral

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

Semiannual

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]

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 aluno deve ser capaz de:

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):

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

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 acquisitions 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 embebidos de aquisição de dados: aquisição de dados baseada em microcontroladores de baixo custo; interface com software de instrumentação virtual; apresentação de dados em ferramentas gráficas livres

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Data acquisition system: concepts and types of acquisition systems.
2. Elements of a data acquisition system: 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. Embedded data acquisition systems: data acquisition based on low-cost microcontrollers; interface with virtual instrumentation software; data presentation in free graphical tools.

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

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 of 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: Contacto com as soluções tecnológicas existentes. Realização de trabalhos práticos envolvendo o desenvolvimento de aplicações de aquisição de dados.

Horário não presencial: implementação dos trabalhos laboratoriais e elaboração 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: use of technological solutions on data acquisition domains. Development of a small data acquisition applications supported on virtual instrumentation software.

Non-presentational hours: implementation of laboratory experiments and working out the results in reports.

4.2.14. Avaliação (PT):

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

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment: 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):

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 automáticos (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 alunos têm de efetuar trabalhos prático de síntese para avaliação que envolve o desenvolvimento de aplicações de aquisição de dados (objetivo 4).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação 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).

Students have to carry out practical works for assessment that involve the development of data acquisition applications (objective 4).

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

1. Taylor, H. Rosemary (1997). 'Data Acquisition for Sensors Systems', Chapman & Hall. ISBN: 0-412-78560-9

2. Webster, John G. (1998). 'The Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook', CRC Press.

3. 'Data Acquisition Handbook: A reference for DAQ Analog & Digital Signal Conditioning'. Third Edition. MC Measurement Computing.

4. Emilio, Maurizio Di Paolo (2015). 'Embedded Systems Design for High-Speed Data Acquisition and Control'. Springer. ISBN 978-3-319-06864-0

5. Carvalho, José Augusto, 'Apontamentos sobre programação e utilização do LabVIEW'.

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

1. Taylor, H. Rosemary (1997). 'Data Acquisition for Sensors Systems', Chapman & Hall. ISBN: 0-412-78560-9
2. Webster, John G. (1998). 'The Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook', CRC Press.
3. 'Data Acquisition Handbook: A reference for DAQ Analog & Digital Signal Conditioning'. Third Edition. MC Measurement Computing.
4. Emilio, Maurizio Di Paolo (2015). 'Embedded Systems Design for High-Speed Data Acquisition an Control'. Springer. ISBN 978-3-319-06864-0
5. Carvalho, José Augusto, 'Apointamentos sobre programação e utilização do LabVIEW'.

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

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

Semiannual

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:

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

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 basic power topologies and fundamentals of control of power converters used in photovoltaic systems;
2. Undertake projects, analytically and using software, for isolated and grid-tied photovoltaic systems based on the technology available on the market;
3. Undertake projects of photovoltaic systems off-grid and on-grid, including for self-consumption, with the 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 alunos e diplomados. Neste caso, visa, essencialmente, dotar os alunos 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.

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; a 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):

*Métodos de avaliação:
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):

*Assessment methods:
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.*

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

- 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. and 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. and 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. and Hegedus, S. (2003). 'Handbook of photovoltaic science and engineering', Wiley, ISBN:0-471-49196-9.*

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. and 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. and 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. and 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 Inteligentes**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Sistemas Inteligentes

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Intelligent Systems

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

INF

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

INF

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

Semestral

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

Semiannual

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:

• *Rui Pedro Sanches de Castro Lopes - 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 aluno deve ser capaz de:

- 1. Diferenciar problemas que carecem de resolução meramente algorítmica, de problemas que carecem de resolução indutiva*
- 2. Estabelecer uma visão cronológica e funcional sobre as técnicas de IA e suas ligações com outras ciências (da computação e cognitivas)*
- 3. Conhecer e perceber o funcionamento dos diversos métodos de inteligência computacional*
- 4. Aplicar adequadamente os diversos conhecimentos de SI à resolução de problemas práticos*
- 5. Compreender as limitações e as vantagens das técnicas de inteligência computacional*
- 6. Adaptar as técnicas de SI a casos práticos específicos, por exemplo: Reconhecimento de Padrões.*

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. Discern when should use a classical solution and discern when should use an inductive solution*
- 2. Establish a chronological and functional sight on the techniques of AI and its connections to other sciences*
- 3. Know and understand the functioning of the main artificial intelligence models*
- 4. Implement properly the IS knowledge in solving practical problems*
- 5. Understand the limitations and advantages of the computer intelligence techniques*
- 6. Adapt the IS techniques to specific case studies, for example, Pattern Recognition problems.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Conhecimento incerto - Modelo de Bayes*
- 2. Redes neuronais*
 - Redes single-layer*
 - Separabilidade não linear*
 - Redes multi-layer*
 - Algoritmo de aprendizagem BackPropagation - Aumento do desempenho funcional*
 - Validação cruzada*
- 3. Algoritmos de Boosting - Haar-cascade*
- 4. Deep Learning*
 - Teoria de redes deep learning.*
 - Redes convolucionais (CNN)*
 - Redes recorrentes (RNN-LSTM-GRU) - Auto-enconders*
 - GAN*
- 5. Implementação de múltiplos casos práticos em OpenCV*
- 6. PCA*
- 7. Breve introdução ao python e PyTorch*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Uncertain knowledge - Bayes model*
2. *Neural Networks*
 - *Single layer neural networks - Nonlinear separation*
 - *Multilayer neural network*
 - *BackPropagation*
 - *Neural networks performance - Cross-Validation*
3. *Boosting algorithms - Haar-cascade*
4. *Deep Learning*
 - *Deep learning theory*
 - *Convolution neural networks (CNN)*
 - *Recurrent neural networks (RNN-LSTM-GRU) - Auto-encoders*
 - *GAN*
5. *Practical implementation of multiple cases using OpenCV*
6. *PCA*
7. *Python and PyTorch introduction*

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

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em conta os últimos desenvolvimentos e evolução da área de inteligência artificial, em particular na componente deep learning, considerando o enquadramento definido pelos objetivos de aprendizagem. Assim, a definição iterativa dos conteúdos e dos objetivos de aprendizagem garante a coerência.

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

The programmatic contents were defined taking into account the latest developments and evolution of the artificial intelligence area, particularly in the deep learning component, considering the framework defined by the learning objectives. Thus, the iterative definition of content and learning objectives ensures coherence.

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

Aulas teórico-práticas em sala de informática (60 horas): exposição e explanação de conceitos acompanhadas por experimentação computacional quando adequado. Período não-presencial (98 horas): estudo individual ou em grupo dos temas lecionados acompanhado de leitura de bibliografia e de realização de trabalhos práticos.

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

The theoretical-practical classes are performed in computer rooms (60 hours): There are exposure and explanation of concepts followed by computational experiments when appropriate. The non-presence period (98 hours): They are formed by individual or group study of selected topics accompanied by the reading of literature and implementation of practical projects.0%

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é efetuada da seguinte forma:

1. *Avaliação Distribuída - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso) - Trabalhos Práticos - 50%*
- Exame Final Escrito - 50% (Nota mínima: 7)
2. *Avaliação por Exame Final - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial) - Exame Final Escrito - 100%*

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is performed as follows:

1. *Distributed Assessment - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary) - Practical Work - 50%*
- Final Written Exam - 50% (Minimum limit grade: 7)
2. *Assessment by Final Exam - (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):

Os objetivos de aprendizagem consistem em conceitos teóricos e de posicionamento histórico e técnico. Adicionalmente, também está previsto que o aluno seja capaz de selecionar, compreender e usar algoritmos de machine learning, o que requer competências práticas. Neste sentido, as metodologias de ensino estão estruturadas em metodologia tradicional, para esclarecimentos e enquadramento teórico, aulas demonstrativas e aulas práticas, para desenvolvimento de competências técnicas e de aplicação prática.

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

The learning objectives consist of theoretical concepts and historical and technical positioning. Additionally, the student is also expected to be able to select, understand and use machine learning algorithms, which requires practical skills. In this sense, teaching methodologies are structured in traditional methodology, for clarification and theoretical framework, demonstration classes and practical classes, for the development of technical skills and practical application.

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

1. Bishop C. (2007). 'Pattern Recognition and Machine Learning'. Singapore: Springer. 978-0387310732
2. Haykin S. (1999). 'Neural Networks: A Comprehensive Foundation'. New York: Prentice Hall. 978-0132733502
3. Russell, S. J. , Norvig, P. (2002). 'Artificial Intelligence: A Modern Approach'. New York: Prentice Hall. 978-0137903955
4. Funge, J. , Millington, I. (2009). 'Artificial Intelligence for Games'. New York: CRC Press. 978-0123747310
5. Ian Goodfellow et al. (2016). 'Deep Learning'. Mit Press. 978-0262035613

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

1. Bishop C. (2007). 'Pattern Recognition and Machine Learning'. Singapore: Springer. 978-0387310732
2. Haykin S. (1999). 'Neural Networks: A Comprehensive Foundation'. New York: Prentice Hall. 978-0132733502
3. Russell, S. J. , Norvig, P. (2002). 'Artificial Intelligence: A Modern Approach'. New York: Prentice Hall. 978-0137903955
4. Funge, J. , Millington, I. (2009). 'Artificial Intelligence for Games'. New York: CRC Press. 978-0123747310
5. Ian Goodfellow et al. (2016). 'Deep Learning'. Mit Press. 978-0262035613

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Unidade Livre IPB**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Unidade Livre IPB

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

IPB Free Unit

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

T-IPB

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

T-IPB

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

Semestral

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

Semiannual

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:

[sem resposta]

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

• Paulo Jorge Pinto Leitão - 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):

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 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 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.

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 escolher de entre as Unidades Curriculares ou projetos formativos oferecidos nos mestrados ministrados no IPB, incluindo o projeto Demola, Estágio de Iniciação Científica e Inovação Baseada em Desafios. Apesar de o responsável de Unidade Curricular indicado no processo ser o responsável de curso, efetivamente, o responsável será o docente que assegura o funcionamento da UC selecionada pelo estudante.

4.2.17. Observações (EN):

The student will have the possibility to choose among the Curricular Units or training projects offered in the Master programmes taught in IPB, including the Demola project, Scientific Initiation Internship and Challenge-Based Innovation.

Mapa III - Visão por Computador**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Visão por Computador

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computer Vision

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

PS

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

PS

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

Semestral

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

Semiannual

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; TP-0.0; 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:

• Fernando Jorge Coutinho Monteiro - 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):

Esta disciplina introduz os alunos aos conceitos gerais da visão por computador, nomeadamente a tecnologia de captação de imagens, técnicas básicas de processamento de imagem e vídeo e reconhecimento de padrões. Será também feita uma introdução aos vários campos aplicacionais da visão computacional.

No final, espera-se que os alunos:

- 1. Compreendam os conceitos básicos da visão humana.*
- 2. Fiquem familiarizados com as várias tecnologias de captação de imagem.*
- 3. Aprendam as técnicas básicas de processamento de imagem.*
- 4. Aprendam as técnicas básicas de processamento de vídeo.*
- 5. Aprendam as técnicas de reconhecimento de padrões.*
- 6. Descubram os campos aplicacionais da visão computacional mais importantes atualmente.*

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

This course introduces students to the general concepts of computer vision, namely image capture technology, basic image and video processing techniques and pattern recognition. An introduction to the various application fields of computer vision will also be made. In the end, students are expected to:

- 1. Understand the basics of human vision.*
- 2. Become familiar with the various imaging technologies.*
- 3. Learn basic image processing techniques.*
- 4. Learn basic video processing techniques.*
- 5. Learn pattern recognition techniques.*
- 6. Discover the most important application fields of computer vision today.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1 - Imagem digital: O sistema visual humano, formação de uma imagem, representação digital de uma imagem, cor, ruído.*
- 2 - Processamento de imagem: Manipulação ponto a ponto, filtros espaciais, extração de estruturas geométricas, segmentação.*
- 3 - Processamento vídeo: Fluxo ótico, compressão vídeo.*
- 4 - Reconhecimento de padrões: Introdução, representação do conhecimento, reconhecimento estatístico de padrões, aprendizagem máquina.*
- 5 - Campos de aplicação.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1. Digital image: The human visual system, formation of an image, digital representation of an image, color, noise.*
- 2. Image processing: Point-to-point manipulation, spatial filters, extraction of geometric structures, segmentation.*
- 3. Video processing: Optical stream, video compression.*
- 4. Pattern recognition: Introduction, knowledge representation, statistical pattern recognition, machine learning.*
- 5. Fields of application.*

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

Os objetivos traçados definem, na sua essência, as competências a adquirir pelo estudante no final da unidade curricular. Estas competências, detalhadas a partir das competências da área científica, providenciam as linhas orientadoras para a elaboração dos conteúdos programáticos, tendo em conta as competências horizontais.

- Objetivo de aprendizagem 1 e 2 em coerência com o conteúdo programático 1;
Objetivos de aprendizagem 3 em coerência com o conteúdo programático 2;
Objetivo de aprendizagem 4 em coerência com o conteúdo programático 3;
Objetivo de aprendizagem 5 em coerência com o conteúdo programático 4;
Objetivo de aprendizagem 6 em coerência com o conteúdo programático 5.*

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

The curricular unit's objectives describe, in essence, the competencies that the student should demonstrate at the end of the course. These, detailed from the competencies defined in the scientific area, provide the guidelines for the definition of the syllabus, keeping in mind the horizontal competencies.

- Learning objectives 1 and 2 are consistent with syllabus 1;
Learning objective 3 is consistent with syllabus 2;
Learning objective 4 in coherence with the syllabus 3;
Learning objective 5 in coherence with the syllabus 4;
Learning objective 6 in coherence with the syllabus 5.*

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

Apresentação de metodologias de análise e classificação de imagem. Discussão de tópicos relacionados com a decisão, assistida por computador, baseada em imagem. Nas sessões teóricas são lecionados os conteúdos curriculares de Visão por Computador usando-se como material de apoio apresentações de slides e/ou vídeos. As sessões de caráter prático são realizadas em laboratório computacional, usando-se a linguagem Python e/ou Matlab, e onde são desenvolvidas aplicações para análise de imagem industrial.

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

Presentation of image analysis and classification methodologies. Lecture sessions are taught the curricula of Computer Vision using background presentation materials and/or videos. The Problem-solving, project or laboratory sessions are held in computer lab, using Python and/or Matlab, and where applications are developed for analysis of industrial images.

4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação:

(Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)

- Trabalhos Laboratoriais - 50% (Desenvolvimento de uma aplicação de Visão por Computador)

- Exame final escrito - 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment methods

(Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)

- Laboratory Work - 50% (Develop an application of Computer Vision)

- Final exam - 50%

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

Devido às características desta unidade curricular, o método de exposição dos princípios teóricos e a demonstração das técnicas e equipamentos, serão as metodologias utilizadas para atingir os objetivos de aprendizagem.

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

Due to the characteristics of this course, the exposition method of theoretical principles and the demonstrations of techniques and equipment will be the methodologies used to achieve the learning outcomes.

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

1. Gonzalez, R. and Woods R. E. (2017). 'Digital Image Processing', 4th edition, Pearson. ISBN 9789353062989.

2. Russ, J. C. (2017). 'The Image Processing Handbook', 7th edition, CRC Press. ISBN 9781498740265.

3. Forsyth, D. A. (2011). 'Computer Vision: A Modern Approach', 2nd edition, Pearson. ISBN 9780136085928.

4. Chen, C. H. (2016). 'Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision', 5th edition, World Scientific. ISBN 9789814656528.

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

1. Gonzalez, R. and Woods R. E. (2017). Digital Image Processing, 4th edition, Pearson. ISBN 9789353062989.

2. Russ, J. C. (2017). The Image Processing Handbook, 7th edition, CRC Press. ISBN 9781498740265.

3. Forsyth, D. A. (2011). Computer Vision: A Modern Approach, 2nd edition, Pearson. ISBN 9780136085928.

4. Chen, C. H. (2016). Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision, 5th edition, World Scientific. ISBN 9789814656528.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

4.3. Unidades Curriculares (opções)**Mapa IV - Opção 1****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Opção 1

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option 1

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):*OPC***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***OPT***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-0.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***6.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Internet das Coisas - 6.0 ECTS*
- *Sistemas Fotovoltaicos - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - Opção 2****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Opção 2***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Option 2***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***T-IPB***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***T-IPB***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0*

4.3.5. Horas de contacto:*Presencial (P) - T-0.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:**

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:• *Unidade Livre IPB - 6.0 ECTS***4.3.9. Observações (PT):***[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***4.4. Plano de Estudos****Mapa V - Engenharia Eletrotécnica e de Computadores - 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):***Engenharia Eletrotécnica e de Computadores***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):***Electrical and Computer Engineering***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
Matemática Aplicada	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-20.0; T-40.0	0.00%		Não	6.0
Mecatrónica	AUT	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas Ciberfísicos	AUT	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas de Aquisição de Dados	EIT	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas Inteligentes	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Aplicações de Processamento de Sinal	PS	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-0.0; TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Opção 1	OPC	Semestral 2ºS	162.0	P: T-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Redes Eléctricas Inteligentes	ENE	Semestral 2ºS	162.0	P: OT-20.0; PL-20.0; TP-20.0	0.00%		Não	6.0
Robótica	AUT	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-0.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0

Visão por Computador	PS	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0; TP-0.0	0.00%		Não	6.0
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	EEC	Anual	1,134.0	P: OT-100.0; S-20.0; TP-0.0	0.00%		Não	42.0
Aplicações de Sistemas de Eletrónicos de Potência	EIT	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Gestão da Manutenção	GES	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Opção 2	T-IPB	Semestral 1ºS	162.0	P: T-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Total: 4								

4.5. Metodologias e Fundamentação**4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (PT)**

O curso de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores está desenhado em articulação com o curso do 1º ciclo com a mesma denominação, admitindo que a generalidade dos estudantes provém deste ciclo de estudos, sem prejuízo para os estudantes com outra proveniência. O plano de estudos garante a especialidade em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores com 54 créditos em unidades curriculares nas áreas de Eletrónica e Instrumentação, Sistemas de Energia, Automação e Controlo, Processamento de Sinal e Informática. Procurou incluir-se competências de áreas científicas emergentes como sejam os sistemas ciberfísicos, aplicações de processamento de sinal, visão por computador, mecatrónica, robótica, sistemas inteligentes e aplicações de sistemas eletrónicos de potência, entre outros, numa especialidade em constante evolução como é a Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.

Este conjunto de créditos está alinhado com as novas tendências associadas à transformação digital e transição energética, cujas competências técnico-científicas estão instaladas no CeDRI – Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente, que na última avaliação de unidades de investigação promovida pela FCT obteve a classificação máxima de “Excelente”.

São ministrados 6 créditos na área científica de Matemática para colmatar eventuais lacunas de formação e, simultaneamente, fornecer um conjunto de ferramentas matemáticas úteis para o Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, nomeadamente ao nível da modelação e otimização. São também ministrados 6 créditos na área científica de Gestão Industrial que permitem fornecer competências complementares importantes a uma formação em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, concretamente, na área da gestão da manutenção.

São fornecidos 12 créditos em opção, que podem ser escolhidos de entre um conjunto de UCs disponíveis em outras ofertas formativas do IPB e que permitem flexibilizar as competências escolhidas pelos estudantes (totalizando 54 créditos se contabilizados os créditos da UC de Dissertação, Trabalho de Projeto, Estágio).

A formação na especialidade culmina com 42 créditos da UC de Dissertação, Trabalho de Projeto, Estágio, que inclui:

i. Assistência de seminários e conferências focados na área de especialização de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, permitindo adquirir conhecimentos sobre temas da atualidade científica, e competências, entre outros, sobre consulta de base de dados científicas, elaboração de um estado da arte de um tema de investigação e desenvolvimento ou aplicação profissional na área de especialização, ética profissional e na investigação, e importância da inovação nas atividades de engenharia e do empreendedorismo tecnológico (focado nos 12 créditos do 1º semestre).

ii. Realização de um trabalho de investigação científica, um trabalho de projeto ou um estágio de natureza profissional, na área de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.

4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (EN)

The Master's Degree in Electrical and Computer Engineering is designed in articulation with the 1st cycle, assuming that most students come from the 1st cycle, without prejudice to students from other sources. The study plan guarantees a specialisation in Electrical and Computer Engineering with 54 credits in course units in the areas of

Electronics and Instrumentation, Energy Systems, Automation and Control, Signal Processing and Computer Science. The aim is to include competences in emerging scientific areas such as cyberphysical systems, signal processing applications, computer vision, mechatronics, robotics, intelligent systems and power electronic systems applications, among others, in a constantly evolving speciality such as Electrical and Computer Engineering.

This number of credits is aligned with the new trends associated with digital transformation and energy transition, whose technical and scientific competences are installed at CeDRI - Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics, which in the last evaluation of research units promoted by FCT obtained the maximum classification of "Excelent".

6 credits are taught in the Mathematics scientific area to bridge possible gaps in training and simultaneously provide a set of useful mathematical tools for the Master Degree in Electrical and Computer Engineering, namely at the modelling and optimisation level, and 6 credits are also provided in the scientific area of Industrial Management to provide important complementary skills to an Electrical and Computer Engineering degree, namely maintenance management skills. 12 optional credits are provided, which can be chosen among a set of CUs available in other IPB training programmes and which allow flexibility in the competences chosen by the students (totalling 54 credits if the credits of the Dissertation, Project Work and Internship CU are taken into account).

The specialization training culminates with 42 credits of the UC of Dissertation, Project Work, Internship, which includes:

- i. Attendance to seminars and conferences focused on the specialty area of Electrical and Computer Engineering, allowing students to acquire knowledge on current scientific issues, and skills, among others, on scientific databases consultation, elaboration of a state-of-the-art of a research and development subject or professional application in the specialty area, professional and research ethics, and the importance of innovation in engineering activities and technological entrepreneurship (focused on the 12 credits of the 1st semester)
- ii. Conducting scientific research work, project work or professional internship in the area of Electrical and Computer Engineering.

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

0.0

4.5.2.1.1. Modelo pedagógico que constitui o referencial para a organização do processo de ensino e aprendizagem das unidades curriculares (PT)

O IPB tem como uma das suas ações prioritárias a Inovação Pedagógica. Embora já diversos planos de estudos do IPB, e da Escola Superior de Tecnologia e Gestão em particular, envolvam componentes práticas, os planos de estudos deverão ser melhorados no que respeita à sua aproximação ao mercado de trabalho e à utilização de metodologias de ensino e aprendizagem inovadoras. Assim, pretende-se um modelo pedagógico com maior flexibilidade curricular e ainda mais centrado no estudante, que tomará um papel mais ativo na construção do seu conhecimento, seja pela seleção de parte do seu percurso formativo, seja por via da utilização de metodologias ativas de ensino aprendizagem baseadas, fundamentalmente, na resolução de problemas práticos, na medida do possível reais e em estreita colaboração com as empresas e instituições, que promovam a melhoria da autonomia, do pensamento crítico e da capacidade de trabalho em equipa dos estudantes. Assenta num modelo de ensino essencialmente presencial e síncrono, complementado com ensino assíncrono assegurado através da disponibilização de conteúdos em plataformas digitais da instituição e a que os estudantes têm acesso.

O processo de ensino/aprendizagem inclui todos os procedimentos associados ao ambiente de ensino e aprendizagem e ao ciclo de vida dos projetos educativos. A análise da qualidade do ensino e aprendizagem no IPB é efetuada segundo uma abordagem bottom-up, isto é, desde o nível micro de avaliação – cada unidade curricular (UC) dos ciclos de estudos (CE), progressivamente avançando até ao nível macro, de topo - a avaliação da oferta e eficácia formativa do IPB.

O envolvimento e a participação da comunidade académica e demais partes interessadas faz-se pela via da auscultação direta (inquéritos pedagógicos e de satisfação) ou pela integração informal, formal ou regulamentar em grupos de trabalho específicos. A apreciação e avaliação dos processos e procedimentos do domínio nuclear ensino/aprendizagem tem periodicidade anual, alinhada com o ano letivo, podendo em circunstâncias pontuais ser efetuada por ano civil.

A instituição adota os procedimentos mais adequados a assegurar que o ensino é ministrado de modo a favorecer um papel ativo do estudante na criação do processo de aprendizagem, bem como processos de avaliação dos estudantes que sejam consonantes com essa abordagem.

A última década confirmou o IPB como uma das instituições que mais promoveu a mobilidade académica em Portugal e a internacionalização da sua comunidade discente: à data, 38% dos estudantes (inscritos e em mobilidade: 3.788 em 9.970) possuem nacionalidade não portuguesa, de 65 países diferentes. É legítimo afirmar que a multiculturalidade é já parte do ADN da instituição.

Este pergaminho só foi possível alcançar graças ao empenho, por parte de toda a comunidade IPB, no reconhecimento: (1) da diversidade das necessidades dos estudantes; (2) da premência na criação de ambientes de aprendizagem adaptados aos estudantes e suas idiossincrasias; (3) da imprescindibilidade constante em avaliar e ajustar objetivos de aprendizagem/metodologias de ensino e aprendizagem/formas de avaliação.

Para dar resposta a estas exigências foram criados os seguintes instrumentos:

- Ficha de Unidade Curricular (FUC): inclui, de forma suficientemente detalhada, informações sobre a UC (designação da UC; horas totais de trabalho; horas letivas; número de créditos ECTS; objetivos de aprendizagem; conteúdos programáticos; metodologias de ensino/aprendizagem; método de avaliação; bibliografia; ...); a FUC é preenchida pelo docente responsável pela UC e validada pelo diretor do CE onde é lecionada e é disponibilizada aos estudantes e público em geral através da plataforma Guia ECTS.

- **Relatório da Unidade Curricular (RUC):** O Relatório da Unidade Curricular compendia informação, quer de natureza objetiva quer subjetiva, sobre a forma de funcionamento da unidade curricular. A informação objetiva resulta do desempenho dos estudantes ao longo do período de funcionamento da unidade curricular (assiduidade, avaliação, aprovação) e do desempenho/prestação do docente. Os dados subjetivos são recolhidos dos inquéritos pedagógicos realizados a estudantes e docentes. O Relatório da Unidade Curricular é um dos instrumentos de monitorização da qualidade das unidades curriculares, permitindo uma regular análise crítica sobre o seu funcionamento.

- **Relatório de de Ciclo de Estudos (RCE):** O Relatório de Ciclo de Estudos é um dos instrumentos de monitorização do funcionamento global dos ciclos de estudos e garantia da sua qualidade. O Relatório de Ciclo de Estudos reúne informação objetiva e subjetiva. A informação objetiva traduz-se na caracterização do ciclo de estudos. Os dados subjetivos têm por base os inquéritos pedagógicos realizados a estudantes e docentes. A primeira apreciação e reflexão crítica compete ao diretor do curso e a aprovação final é da responsabilidade do Conselho Pedagógico da Unidade Orgânica proponente do ciclo de estudos.

- **Relatório de Oferta e Eficácia Formativa de Unidade Orgânica (ROEFUO):** Produzido anualmente, este relatório é uma súmula do que ao nível do domínio ensino/aprendizagem sucedeu na unidade orgânica/ano letivo. O diretor da Unidade Orgânica tem a responsabilidade de analisar e validar este relatório. À direção da Unidade Orgânica compete a sua aprovação.

- **Dossier de Unidade Curricular (DUC):** o DUC é um dossier digital, disponível na intranet do IPB, acessível aos estudantes, e que compila os seguintes elementos (por UC): FUC; ficha curricular do(s) docente(s) que leciona(m) a UC; material didático/bibliografia; sumários; registos de assiduidade; avaliações (enunciados de trabalhos, exames, exames finais...); resultados das avaliações; RUC da edição imediatamente anterior.

É ainda da competência dos órgãos estatutariamente competentes a definição, aprovação e divulgação das normas regulamentares dos ciclos de estudos, onde se incluem as disposições relativas à avaliação de conhecimentos, consentâneas com o objeto essencial de uma IES.

Aos estudantes enquadrados em estatutos especiais de frequência (trabalhador-estudante, dirigente associativo, atleta de alta competição, estudante com necessidades educativas especiais, entre outros) são aplicados regimes de avaliação particulares e resultantes da concordância com o disposto nos regulamentos internos daqueles estatutos.

4.5.2.1.1. Modelo pedagógico que constitui o referencial para a organização do processo de ensino e aprendizagem das unidades curriculares (EN)

The IPB has Pedagogical Innovation as one of its priority actions. Although several study plans at the IPB, and at the Escola Superior de Tecnologia e Gestão in particular, involve practical components, the study plans should be improved in terms of their approximation to the job market and the use of teaching and learning methodologies innovative. Thus, a pedagogical model with greater curricular flexibility and even more focused on the student is intended, who will take a more active role in the construction of their knowledge, either by selecting part of their training path, or through the use of active methodologies of teaching and learning based, fundamentally, on solving practical problems, as far as possible real and in close collaboration with companies and institutions, which promote the improvement of students' autonomy, critical thinking and teamwork capacity. It is based on an essentially face-to-face and synchronous teaching model, complemented with asynchronous teaching ensured through the availability of content on the institution's digital platforms and to which students have access.

The teaching/learning process includes all procedures associated with the teaching and learning environment and the life cycle of educational projects. The analysis of the quality of teaching and learning at the IPB is carried out according to a bottom-up approach, that is, from the micro level of assessment - each curricular unit (UC) of the study cycles (CE), progressively advancing to the macro level, top - the evaluation of the IPB's training offer and effectiveness.

The involvement and participation of the academic community and other interested parties takes place through direct consultation (pedagogical and satisfaction surveys) or through informal, formal or regulatory integration in specific working groups. The assessment and evaluation of processes and procedures in the teaching/learning core domain takes place annually, in line with the academic year, and in specific circumstances may be carried out per calendar year.

The institution adopts the most appropriate procedures to ensure that teaching is delivered in a way that favors an active student role in creating the learning process, as well as student assessment processes that are in line with this approach.

The last decade confirmed the IPB as one of the institutions that most promoted academic mobility in Portugal and the internationalization of its student community: to date, 38% of students (enrolled and in mobility: 3,788 out of 9,970) have non-Portuguese nationality, out of 65 different countries. It is legitimate to say that multiculturalism is already part of the institution's DNA. This scroll was only possible thanks to the commitment, on the part of the entire IPB community, in recognizing: (1) the diversity of students' needs; (2) the urgency in creating learning environments adapted to students and their idiosyncrasies; (3) the constant indispensability of evaluating and adjusting learning objectives/teaching and learning methodologies/forms of evaluation.

To respond to these requirements, the following instruments were created:

- **Curricular Unit Form (FUC):** includes, in a sufficiently detailed way, information about the CU (CU name; total working hours; teaching hours; number of ECTS credits; learning objectives; syllabus; teaching/learning methodologies; evaluation method; bibliography; ...); the FUC is filled in by the professor responsible for the UC and validated by the director of the EC where it is taught and is made available to students and the general public through the Guia ECTS platform.

- **Curricular Unit Report (RUC):** The Curricular Unit Report comprised information, whether objective or subjective, on the way in which the curricular unit works. The objective information results from students' performance over the course of the course unit (attendance, assessment, approval) and from the teacher's performance/service. Subjective data are collected from pedagogical surveys carried out with students and teachers. The Curricular Unit

Report is one of the instruments for monitoring the quality of the curricular units, allowing a regular critical analysis of their functioning.

- Study Cycle Report (RCE): The Study Cycle Report is one of the instruments for monitoring the overall functioning of study cycles and ensuring their quality. The Study Cycle Report gathers objective and subjective information. The objective information translates into the characterization of the study cycle. Subjective data are based on pedagogical surveys carried out with students and teachers. The first appreciation and critical reflection is the responsibility of the course director and the final approval is the responsibility of the Pedagogical Council of the Organic Unit proposing the study cycle.

- Training Offer and Effectiveness Report of the Organic Unit (ROEFUO): Produced annually, this report is a summary of what happened in the teaching/learning domain in the organic unit/academic year. The Director of the Organic Unit is responsible for analyzing and validating this report. The direction of the Organic Unit is responsible for its approval.

- Curricular Unit Dossier (DUC): the DUC is a digital dossier, available on the IPB intranet, accessible to students, and which compiles the following elements (per UC): FUC; curriculum sheet of the professor(s) who teach the UC; didactic material/bibliography; summaries; attendance records; assessments (work assignments, exams, final exams...); evaluation results; RUC of the immediately preceding edition.

The statutorily competent bodies are also responsible for defining, approving and disseminating the regulatory standards for study cycles, which include provisions relating to the assessment of knowledge, in line with the essential object of an HEI.

Students classified in special attendance statutes (worker-student, association manager, high-level athlete, student with special educational needs, among others) are subject to particular assessment regimes resulting from compliance with the provisions of the internal regulations of those statutes.

4.5.2.1.2. Anexos do modelo pedagógico

[sem resposta]

4.5.2.1.3. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos. (PT)

A metodologia de ensino e aprendizagem é definida nas fichas das unidades curriculares no início de cada ano letivo sendo analisada e aprovada pelos diretores de curso, coordenadores de departamento e pelo diretor da escola. A metodologia de ensino é ajustada às características específicas de cada unidade para privilegiar um ensino mais aplicado, baseado no “aprender fazendo”, em projetos interdisciplinares (com a possível participação de empresas) ao longo do curso para desenvolvimento de competências técnicas, no uso de plataformas de ensino à distância assíncrono como complemento de formação e apoio aos alunos em contextos fora da sala de aula, no transformar o papel do professor num moderador, promotor ou até tutor e em dinâmicas que promovam as comunicações interpessoais entre estudantes e entre estudantes e professores e o desenvolvimento de competências transversais.

4.5.2.1.3. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos. (EN)

The teaching and learning methodology is defined in the curricular units sheets at the beginning of each school year, and is analyzed and approved by the course directors, department coordinators and the school director. The teaching methodology is adjusted according to the specific characteristics of each unit in order to favor a more applied teaching based on “learning by doing”, in interdisciplinary projects (with the possible participation of companies) throughout the course to develop technical skills, in the use of an e_learning platform as a complement to training and support student activities outside the classroom, in transforming the role of the teacher into a moderator, promoter or even tutor, and in dynamics that promote interpersonal communication between students, and between students and teachers, and the development of transversal skills.

4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação (PT)

As metodologias de avaliação são também elas definidas nas fichas de unidade curricular (como tal também monitorizadas e aprovadas pelo diretor de curso, coordenadores de departamento e pelo diretor da escola) e ajustadas à natureza dos conteúdos programáticos e aos objetivos de aprendizagem definidos na mesma. Tentam privilegiar o saber fazer, promovendo uma aprendizagem baseada em projetos/problemas e o desenvolvimento da autonomia, do trabalho em equipa e do pensamento crítico dos estudantes. As metodologias de avaliação garantem justeza, fiabilidade e acessibilidade a todos os alunos, possibilitando diferentes alternativas de avaliação, e promovendo uma componente de avaliação contínua focada principalmente no desenvolvimento de trabalhos e no desempenho do estudante ao longo da UC. Existe uma época de recurso para todos os estudantes, e épocas especiais de avaliação para estudantes trabalhadores-estudantes, dirigentes associativos e finalistas.

4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação (EN)

The assessment methodologies are also defined in the curricular unit sheets (monitored and approved by the course director, department coordinators and the school director) and adjusted to the nature of the syllabus and the learning objectives defined therein. They try to privilege know-how, promoting project/problem based learning and the development of students' autonomy, teamwork and critical thinking. The assessment methodologies guarantee fairness, reliability and accessibility to all students, allowing different assessment alternatives, and promoting a continuous assessment component focused mainly on the development of work and the student's performance throughout the UC. There is an appeal season for all students, and special assessment seasons for student workers,

association leaders and seniors.

4.5.2.1.5. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular (PT)

Os objetivos de aprendizagem focam-se na aquisição de competências que permitam desenvolver atividades de base técnico-científica de natureza profissional nas áreas de estudos de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores. A avaliação compreenderá a apreciação de conhecimentos teóricos, mas principalmente a análise da sua aplicação empírica, bem como da capacidade de análise e reflexão sobre a prática, através da realização de trabalhos práticos, projetos e relatórios. O desenvolvimento dos trabalhos práticos em equipa e a apresentação dos resultados obtidos aos pares garante o desenvolvimento de competências interpessoais e de comunicação. A avaliação contínua distribuída ao longo do semestre garante um feedback regular relacionado com o processo de aprendizagem. A metodologia de avaliação será debatida no início do semestre, revista periodicamente e no final os estudantes responderão a um questionário aferindo a adequação das metodologias aos objetivos de aprendizagem

4.5.2.1.5. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular (EN)

The learning objectives are focused on the acquisition of skills that allow the development of technical-scientific activities of a professional nature in Electrical and Computer Engineering field. The assessment will comprise the appreciation of theoretical knowledge, but mainly the analysis of its empirical application, as well as the ability to analyse and reflect on practice, through the realization of practical work, projects and reports. The development of practical project as team work and the presentation of the achieved results to pairs guarantee the development of interpersonal and communication skills. The continuous assessment distributed along the semester ensures the regular feedback related to the learning process. The assessment methodology will be discussed at the beginning of the semester, periodically reviewed and at the end the students will answer a questionnaire assessing the adequacy of the methodologies to the learning objectives.

4.5.2.1.6. Demonstração da existência de mecanismos de acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes (PT)

O IPB está dotado mecanismos que visam o acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes:
-A plataforma BigData, acessível a diretores de curso e coordenadores de departamento, para monitorização contínua do abandono e do sucesso escolar dos estudantes.
-O Conselho Pedagógico e a Direção de Curso contam com representantes dos alunos, que de forma direta reportam feedback sobre o funcionamento das várias UCs do ciclo de estudos.
-O programa Mentoring Academy para a integração e o sucesso escolar dos estudantes através de programas de mentorias (integração sócio académica), tutorias (acompanhamento pedagógico) e formação pedagógica (destinada aos docentes com vista a aumentar o sucesso escolar dos estudantes).
-O apoio aos estudantes com necessidades educativas especiais, nomeadamente de inclusão, orientação e seguimento do percurso académico, articulado entre os serviços académicos, Diretor de Curso, Gabinete de Imagem e Apoio ao Estudante e o Provedor do Estudante.

4.5.2.1.6. Demonstração da existência de mecanismos de acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes. (EN)

The IPB is equipped with mechanisms aimed at monitoring the students' academic path and success:
-The BigData platform, accessible to course directors and department coordinators, for continuous monitoring of student dropout and academic success.
-The Pedagogical Council and the Course Direction have student representatives, who directly report feedback on the functioning of the various CUs of the study cycle.
-The Mentoring Academy program that promotes the integration and academic success of students through mentoring programs (socio-academic integration), tutoring (pedagogical monitoring) and pedagogical training (aimed at teachers with a view to increasing students' academic success).
-Support for students with special educational needs, namely inclusion, guidance and monitoring of the academic path, articulated between the academic services, Course Director, Image and Student Support Office and the Student Ombudsman.

4.5.2.1.7. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável) (PT)

A metodologia "aprender fazendo", do inglês "learn by doing", pretende colocar os estudantes em contextos técnico-científicos (laboratoriais ou outros) nos quais estes deverão planear e executar tarefas relacionadas com projetos de inovação, focados no objetivo de inovar um processo e/ou produto. Os trabalhos escritos, tais como ensaios e outros, basear-se-ão em literatura científica e pretendem fazer o estudante consolidar os conhecimentos adquiridos e evoluir no sentido de o capacitar para a redação de relatórios e artigos científicos.
O recurso à realização de seminários com especialistas de diferentes áreas científicas, bem como a organização e participação em eventos científicos, aproximará os estudantes de contextos científicos e de investigadores de diferentes áreas. A colaboração próxima com o centro de investigação CeDRI facilitará a iniciação dos estudantes em atividades científicas, nomeadamente a participação nas equipas que desenvolvem projetos de I&D.

4.5.2.1.7. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável) (EN)

The "learn by doing" methodology aims to place students in technical-scientific contexts (laboratory or other) in which they must plan and execute tasks related to innovative projects, focused on the objective of innovating a process and/or product. Written works, such as technical reports, will be based on scientific literature and aim to make the student consolidate the acquired knowledge and evolve in order to enable the student to write scientific reports and articles.

The use of seminars with experts from different scientific areas, as well as the organization and participation in scientific events, will bring students closer to scientific contexts and researchers from different areas. The close collaboration with the CeDRI research center will facilitate the initiation of students into scientific activities, namely the participation in teams that develop R&D projects.

4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos (PT)

De acordo com as recomendações do ECTS Users' Guide e da DGES, o IPB adotou, com a implementação do Processo de Bolonha, um sistema de organização curricular do tipo modular, com um n.º fixo de créditos por unidade curricular (UC). Deste modo, a carga de trabalho é estabelecida de modo uniforme, pelos docentes, e controlada pelos estudantes, utilizando os instrumentos de monitorização existentes.

Para o presente mestrado, foram adotados 11 blocos de 6 créditos, correspondendo essencialmente à componente de formação específica, 2 blocos de opções de 6 créditos, correspondentes a UCs já existentes e que permitem a flexibilização do percurso formativo do aluno, e 1 bloco de 42 créditos correspondente à Dissertação/Projeto/Estágio. O 2º semestre do 2.º ano curricular é inteiramente dedicado ao trabalho de Dissertação/Projeto/Estágio. O número total de créditos ECTS do mestrado - 120 - e a respetiva duração - 2 anos - está em linha com a maioria dos ciclos de estudos de mestrado do IPB.

4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos (EN)

Following the recommendations of the ECTS Users' Guide and the DGES, the IPB adopted, with the implementation of the Bologna Process, a curricular organization system of the modular type, with a fixed number of credits per curricular unit (UC). In this way, the workload is established uniformly, by the teachers, and controlled by the students, using the existing monitoring tools.

For the present Master's, 11 blocks of 6 credits were adopted, corresponding essentially to the specific training component, 2 blocks of options of 6 credits, corresponding to existing CUs and which allow the flexibility of the student's training path, and 1 block of 42 credits corresponding to the Dissertation/Project/Internship. The 2nd semester of the 2nd curricular year is entirely dedicated to Dissertation/Project/Internship work. The total number of ECTS credits for the Master's - 120 - and the respective duration - 2 years - is in line with most IPB Master's study cycles.

4.5.2.2.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS (PT)

Cada semestre do ciclo de estudos apresenta 30 créditos ECTS distribuídos pelas diferentes unidades curriculares. O 4º semestre é totalmente dedicado à realização do projeto de conclusão de mestrado. Ao longo do ciclo de estudos os estudantes desenvolvem trabalho presencial (em ambiente de aulas, seminários e outros eventos) e trabalho autónomo (desenvolvimento de projetos laboratoriais e dissertação/projeto/estágio). As horas presenciais foram estimadas de acordo com o plano curricular e serão verificadas pelo corpo docente, e o trabalho autónomo será reportado pelo estudante e validado pelos docentes. A distribuição da carga de trabalho pelas diferentes metodologias de trabalho será discutida pelos docentes com os estudantes no início de cada semestre, e a sua adequação reavaliada a meio do processo. Semestralmente, os estudantes responderão a um questionário que avalia o processo de ensino/aprendizagem e a adequação da carga horária aos ECTS (1 ECTS equivale 27 horas de trabalho).

4.5.2.2.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS. (EN)

Each semester of the study cycle presents 30 ECTS credits distributed among the different curricular units. The 4th semester is fully dedicated to the completion of the master's degree project. Throughout the study cycle, students develop face-to-face work (in classrooms, seminars and other events) and autonomous work (development of laboratory projects and dissertation/project/internship). The classroom hours were estimated according to the curriculum plan and will be verified by the teaching staff, and the autonomous work will be reported by the students and validated by the teachers. The teaching staff will discuss the workload distribution among the different methodologies with the students at the beginning of each semester and its adequacy will be reviewed in the middle of the process. Every semester, students will answer a questionnaire that evaluates the teaching/learning process and the adequacy of the workload to ECTS (1 ECTS is equivalent to 27 hours of work).

4.5.2.2.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares (PT)

A adoção de uma organização curricular do tipo modular, com um n.º fixo de créditos por unidade curricular (UC), por si só, permite focar o empenho dos departamentos e docentes nas competências e resultados da aprendizagem adequados ao número de créditos fixado em vez de os mesmos requererem créditos para as competências e os resultados da aprendizagem que consideram importantes. Desta forma, permite o equilíbrio e harmonização dos créditos ECTS em contexto interdepartamental, como estabelecido nas orientações do ECTS Users' Guide e da DGES.

A organização curricular modular proposta, com o respetivo número de créditos, foi debatida, no âmbito de várias sessões de trabalho, com um amplo conjunto de professores, de áreas científicas diversificadas, em sede de Conselho Permanente dos Departamentos, Conselho Pedagógico e Conselho Técnico-Científico.

4.5.2.2.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares (EN)

The adoption of a modular type of curricular organization with a fixed number of credits allows to direct the departments and their professors towards the competencies and learning outcomes, instead of demanding credits according to the competencies and learning outcomes. This allows the equilibrium and harmonization of the ECTS credits in an inter-department context, as established in the guidelines defined in the ECTS Users' Guide and DGES.

The proposed modular curricular organization, as well as the corresponding number of credits, was duly discussed, within the scope of several working sessions, with a wide range of professors, from diverse scientific areas, in the Permanent Council of the Departments, the Pedagogical Council and the Technical-Scientific Council.

4.5.2.3. Observações (PT)

A distribuição de créditos pelas diversas áreas científicas está alinhada com os padrões existentes na formação em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, e em particular com as novas tendências associadas à transformação digital e transição energética, cujas competências técnico-científicas estão instaladas no CeDRI – Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente, hospedado no IPB, e que na última avaliação de unidades de investigação promovida pela FCT obteve a classificação máxima de “Excelente”.

A flexibilização dos planos de estudos, com a introdução da possibilidade do estudante definir parte do seu currículo académico, constitui um fator de modernização e é seguida por várias IES, em particular na Europa. Neste sentido, o plano curricular proposto para este mestrado considera a introdução de 12 créditos em unidades curriculares opcionais, que podem ser escolhidos de entre um conjunto de unidades curriculares disponíveis em outras ofertas formativas da ESTiG/IPB, e que permitem aos estudantes flexibilizar as competências adquiridas e complementarem a sua formação específica com valências de natureza diversificada, cobrindo um amplo leque de hard-skills e soft-skills. Em particular, a inclusão de uma unidade livre (6 créditos) concede autonomia ao estudante para definir parte da sua formação académica, com competências específicas ou complementares ao seu perfil principal, podendo o estudante escolher unidades curriculares de outros ciclos de estudos do IPB, tendo em atenção a sua própria avaliação para a sua formação. Adicionalmente, a existência de unidades livres assume crucial importância para a cooperação internacional, através da oferta de UCs seguindo o modelo BIP (Blended Intensive Program) e COIL (Collaborative Online International Learning), que juntam especialistas/professores de IES parceiras, recorrendo a videoconferência e/ou mobilidade mista (blended), e para uma maior proximidade dos estudantes com o mercado de trabalho e com os empregadores, por exemplo através de UCs seguindo o modelo Demola.

4.5.2.3. Observações (EN)

The distribution of credits by the different scientific areas is aligned with the existing standards in training programs in the Electrical and Computer Engineering area, and in particular with the new trends associated with the digital transformation and the energy transition, whose technical-scientific competences are installed at CeDRI – Center for Research in Digitalization and Intelligent Robotics, hosted at IPB, and which obtained the maximum rating of “Excellent” in the last evaluation of research units promoted by the FCT.

The flexibility of study plan, with the introduction of the possibility for the students to define part of their academic curriculum, constitutes a factor of modernization and is being followed by several HEIs, particularly in Europe. In this sense, Additionally, the curricular plan proposed for this master considers the introduction of 12 credits in optional curricular units, which can be chosen from a set of curricular units available in other training programs offered by ESTiG/IPB, and which allow students to make flexible the acquired skills and complement their specific training with skills of a diversified nature, covering a wide range of hard-skills and soft-skills.

Particularly, the inclusion of a free curricular unit (6 credits) grants autonomy to students to define part of their academic training, with specific or complementary skills to their main profile, being able to choose curricular units from other study cycles provided by IPB, having into account their own assessment for your training. Additionally, the existence of free curricular units is crucial for improving the international cooperation, through the offer of UCs following the BIP (Blended Intensive Program) and COIL (Collaborative Online International Learning) models, which bring together specialists/professors from partner HEIs, using videoconference and/or mixed mobility (blended), and for the greater proximity of students to the labour market and employers, for example through UCs following the Demola model.

5. Pessoal Docente

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

• Paulo Jorge Pinto Leitão

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Rui Pedro Sanches de Castro Lopes	Professor Coordenador 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
Paulo Jorge Pinto Leitão	Professor Coordenador Principal 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
Ana Isabel Pinheiro Nunes Pereira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Métodos Numéricos	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
João Paulo Coelho	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Computational Intelligence	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 Ramos Teixeira	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
José Luís Sousa de Magalhães Lima	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Eng ^a 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
Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Sistemas de Energia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Fernando Jorge Coutinho Monteiro	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

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Industrial e de 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 Alexandre de Carvalho Gonçalves	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Tiago Miguel Ferreira Guimarães Pedrosa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Getúlio Paulo Peixoto Igrejas	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrónica 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
José Fernando Lopes Barbosa	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Automação e Ciências da computação	Outro vínculo		40	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 1540	

5.2.1. Ficha curricular do docente

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Pedro Sanches de Castro Lopes

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

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

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica

Área científica deste grau académico (EN)

Electrotechnical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Aveiro

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

8E14-54E4-4DB5

Orcid

0000-0002-9170-5078

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Pedro Sanches de Castro Lopes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional
Instituto de Engenharia Eletrónica e Informática de Aveiro (IEETA)	Muito Bom	Universidade de Aveiro (UA)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Pedro Sanches de Castro Lopes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Mestrado em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações		Universidade de Aveiro	Aprovado
1995	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e de Telecomunicações		Universidade de Aveiro	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Pedro Sanches de Castro Lopes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Pedro Sanches de Castro Lopes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Inteligentes	Mestrado	60.0		60.0						
Sistemas Distribuídos	Licenciatura	60.0	30.0	30.0						
Desenvolvimento e Tecnologias de Software	Mestrado	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Jorge Pinto Leitão

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 Principal ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

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

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

8316-8F13-DA71

Orcid

0000-0002-2151-7944

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo Jorge Pinto Leitão

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

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Jorge Pinto Leitão

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2018	Agregado	Engenharia Informática	Universidade do Porto	Aprovado
1997	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia	Muito Bom
1993	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Jorge Pinto Leitão

Formação pedagógica relevante para a docência
Participação em estágio de formação intitulado "Curriculum Design Co-creation for IPB Masters Programme" na Tampere University of Applied Sciences, Finlândia, realizado de 7 a 11 de maio de 2018.
Participação na Formação Pedagógica para Docentes "Aula Invertida" realizada a 22 de junho de 2022.
Participação na ação de formação pedagógica "Aprendizagem baseada em projetos/problemas" realizada a 14 de julho de 2020.
Participou na ação de formação pedagógica "Testes online – Questões do tipo de preenchimento de espaços e com valores calculados", realizada a 24 de junho de 2020.
Participação na International Conference on Co Creation Processes in Higher Education (In2CoP), realizada no Instituto Politécnico de Bragança de 29 a 31 de janeiro de 2020, onde apresentou os resultados do piloto Demola "Capacitar Indústria 4.0" como um exemplo de processo de Co Criação no Ensino Superior.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Jorge Pinto Leitão

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas de Automação	Mestrado em Engenharia Industrial - Engenharia Eletrotécnica	60.0	30.0		30.0					
Automação	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	30.0	30.0							
Internet das Coisas	Licenciatura em Engenharia Informática	30.0	30.0							
Programação de Sistemas Robóticos	CTESP em Automação, Robótica e Eletrónica Industrial	30.0		15.0	15.0					
Prospecção e Transferência de Tecnologia	Mestrado em Inovação de Produtos e Processos - Tecnologias de Informação, Comunicações e Eletrónica	15.0								15.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Isabel Pinheiro Nunes Pereira

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

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

Área científica deste grau académico (PT)

Métodos Numéricos

Área científica deste grau académico (EN)

Numerical methods

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

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

0716-B7C2-93E4

Orcid

0000-0003-3803-2043

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ana Isabel Pinheiro Nunes Pereira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional
Centro de Investigação ALGORITMI (ALGORITMI)	Muito Bom	Universidade do Minho (UM)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Isabel Pinheiro Nunes Pereira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Doutoramento	Métodos Numéricos	Universidade do Minho	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Isabel Pinheiro Nunes Pereira

Formação pedagógica relevante para a docência
Demola Workshop
Coaching Education

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Isabel Pinheiro Nunes Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Matemática Aplicada	Mestrado Engenharia Industrial	120.0		0.0	120.0					
Computação Numérica	Licenciatura Engenharia Eletrotécnica e Computadores	60.0		0.0	60.0					
Prospeção e Transferência de Tecnologia	Mestrado Inovação de Produtos e Processos	30.0			30.0					
Trabalho Colaborativo e Relações Internacionais	Mestrado Inovação de Produtos e Processos	30.0			30.0					
Empreendedorismo	Mestrado Inovação de Produtos e Processos	30.0			30.0					
Inovação de Produtos e Processos	Mestrado Inovação de Produtos e Processos	30.0			30.0					
Desenvolvimento e Gestão de Negócios	Mestrado Inovação de Produtos e Processos	30.0			30.0					

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

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

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

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

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
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional

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

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Universidade do Porto	Muito Bom
1992	Licenciado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Universidade do Porto	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Augusto Almeida Pinheiro de Carvalho

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	CTeSP em Automação, Robótica e Eletrónica Industrial	4.0			4.0					
Sistemas de Aquisição de Dados	Mestrado em Engenharia Industrial	30.0	30.0							
Sistemas Embebidos	Licenciatura em Engenharia Informática	30.0		30.0						
Domótica	CTeSP em Energias Renováveis e Infraestruturas Eléctricas e de Telecomunicações	60.0			60.0					
Seminário / Projeto	CTeSP em Energias Renováveis e Infraestruturas Eléctricas e de Telecomunicações	30.0					30.0			

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

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

Área científica deste grau académico (PT)

Computational Intelligence

Área científica deste grau académico (EN)

Computational Intelligence

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

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Paulo Coelho

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

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Paulo Coelho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2019	Pós-doutoramento	Desenvolvimento de sistemas ciberfísicos e análise de dados para aplicação em ambientes de produção agrícola	University of Trás-os-Montes e Alto Douro	N/A
2003	Mestrado	Previsão da Radiação Solar por Técnicas de Inteligência Computacional	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Muito Bom
1999	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica, ramo de eletrónica, instrumentação e computação	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Paulo Coelho

Formação pedagógica relevante para a docência

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" (2019). Seminário

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 Informática	30.0		30.0	0.0					
Instrumentação Eletrónica e Medidas	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		30.0	30.0					
Automação	CTeSP em Automação, Robótica e Eletrónica Industrial	60.0			60.0					
Automatismos	CTeSP em Energias Renováveis e Infraestruturas Eléctricas e de Telecomunicações	30.0			30.0					
Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados	CTeSP em Automação, Robótica e Eletrónica Industrial	60.0			60.0					
Mecatrónica	Mestrado em Engenharia Industrial	30.0		30.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Paulo Ramos Teixeira

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

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

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

4F15-B322-59B4

Orcid

0000-0002-6679-5702

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Paulo Ramos Teixeira

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

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Paulo Ramos Teixeira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Doutoramento	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Aprovado
1996	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

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Paulo Ramos Teixeira

Formação pedagógica relevante para a docência
27 anos de experiência de docência no ensino superior
Provas publicas de Aptidão Pedagógica (2007)
Formação pedagógica "Testes online e integridade académica", no âmbito do programa de formação em b-learning do Instituto Politécnico de Bragança, realizada no dia 09 de junho de 2020
Formação pedagógica "Testes online – Listas de questões de escolha múltipla e verdadeiras e falsas", no âmbito do programa de formação em b-learning do Instituto Politécnico de Bragança, realizada no dia 16 de junho de 2020
Formação pedagógica "Testes online – Listas de questões de resposta aberta e upload de ficheiros", no âmbito do programa de formação em b-learning do Instituto Politécnico de Bragança, realizada no dia 17 de junho de 2020
Formação Pedagógica - O IPB virtual no Ensino On-line, 17 de março de 2020
Formação Pedagógica sobre a utilização do EDUCAST, para disponibilização de Conteúdos On-line, 17 março 2020
Formação Pedagógica para utilização do Colibri-Zoom para aulas on-line, 17 março 2020.
Teixeira, João Paulo and Fernandes, Anildo. "Didactic Speech Synthesizer: Acoustic Module - Formants Model". In proceedings of 6th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies, February 2013

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Paulo Ramos Teixeira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sinais e Sistemas	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Processamento de Sinais Biomédicos	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Projeto de Automação Robótica e Eletrónica Industrial	CTESP em Automação Robótica e Eletrónica Industrial	60.0			60.0					
Processamento Digital de Sinais	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Aplicações de Processamento de Sinal	Mestrado em Engenharia Industrial - Ramo de Engenharia Eletrotécnica	60.0		30.0	30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Luís Sousa de Magalhães Lima

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

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

Área científica deste grau académico (PT)

Engº Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

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

6016-C902-86A9

Orcid

0000-0001-7902-1207

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Luís Sousa de Magalhães Lima

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Luís Sousa de Magalhães Lima

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Mestrado	Eng ^a Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Bom com distinção

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Luís Sousa de Magalhães Lima

Formação pedagógica relevante para a docência
workshop Deep Reinforcement Learning with Matlab & Simulink
Training week of the ERASMUS+
Workshop de Programação Neuro-Linguística
workshop Manipulação robótica com visão artificial

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Luís Sousa de Magalhães Lima

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Microcontroladores	CTESP Automação Robótica e Eletrónica Industrial	60.0			60.0					
Sistemas Embebidos	Licenciatura Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	120.0	60.0		60.0					
Sistemas de Aquisição de dados	Mestrado Engenharia Industrial	60.0			60.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira

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

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

Área científica deste grau académico (PT)

Sistemas de Energia

Área científica deste grau académico (EN)

Power Systems

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

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

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

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

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestre	Sistemas de Energia	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira

Formação pedagógica relevante para a docência
Programa de formação de professores do IPB pela Tampere University of Applied Sciences, Finlândia
Tutora no programa Mentoring Academy, IPB.
Participação na 31st Annual Conference of the European Association for Education in Electrical and Information Engineering.

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

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Eletromagnetismo	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	30.0	30.0						
Máquinas Elétricas	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		30.0	30.0					
Sistemas Elétricos de Energia	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	0.0	30.0	30.0					
Circuitos II	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		30.0	30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Fernando Jorge Coutinho Monteiro

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

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

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

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

2019-BDBF-10E2

Orcid

0000-0002-1421-8006

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Fernando Jorge Coutinho Monteiro

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

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Fernando Jorge Coutinho Monteiro

5.2.1.4. Formação pedagógica - Fernando Jorge Coutinho Monteiro

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Fernando Jorge Coutinho Monteiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bioeletricidade	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0	0.0	30.0					
Circuitos I	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	30.0	30.0							
Instrumentação Biomédica	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0		30.0					
Processamento de Imagens Médicas	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0		30.0					
Visão Artificial	Mestrado em Engenharia Industrial	90.0	30.0		60.0					

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

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

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 Unversidade 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

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
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Américo Vicente Teixeira Leite

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	14
1997	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	MUITO BOM

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.
Gestão de Energia em Edifícios de Serviços, curso de formação ministrado pela ADENE, nos dias 19, 20, 26 e 27 de março de 2013, em Leça da Palmeira
Intensive Seminar Island Grid Supply with Sunny Island, curso de formação ministrado pela SMA Solar Academy, A.G. – Niestetal, Kassel, Alemanha, no dia 21 de junho de 2012
Basic Seminar Island Grid Supply with Sunny Island, curso de formação ministrado pela SMA Solar Academy, A.G. – Niestetal, Kassel, Alemanha, no dia 20 de junho de 2012
Intensive Seminar Large-scale PV Plants with Sunny Central, curso de formação ministrado pela SMA Solar Academy, A.G. – Niestetal, Kassel, Alemanha, no dia 19 de junho de 2012
Basic Seminar Large-scale PV Plants with Sunny Central, curso de formação ministrado pela SMA Solar Academy, A.G. – Niestetal, Kassel, Alemanha, no dia 18 de junho de 2012
Sunny Island, seminário da SMA Ibéria Tecnologia Solar, realizado em Lisboa, no dia 8 de maio de 2012
Photovoltaic Power Systems - in theory and practice, curso de formação ministrado pelo Department of Energy Technolgy da Universidade de Aalborg, Dinamarca, 10 a 13 de maio de 2010
Power Electronics for Renewable Energy Systems – in theory and practice, curso de formação ministrado pelo Department of Energy Technolgy da Universidade de Aalborg, Dinamarca, 3 a 6 de maio de 2010

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
Eletrónica de Potência	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		30.0	30.0					
Conversão Eletrónica de Energia	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		30.0	30.0					
Conversão Eletrónica de Energia	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	60.0		30.0	30.0					
Controlo de Sistemas Eletromecatrónicos	Mestrado em Engenharia Industrial - Ramo Engenharia Eletrotécnica	45.0		22.5	22.5					
Sistemas de Propulsão Elétrica	Mestrado Energias Renováveis e Eficiência Energética	45.0		22.5	22.5					
Dissertação; Trabalho de Projeto; Estágio	Energias Renováveis e Eficiência Energética	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito

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

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

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Industrial e de Sistemas

Área científica deste grau académico (EN)

Industrial and Systems Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

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

8211-29BF-4249

Orcid

0000-0001-7709-1383

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Investigação ALGORITMI (ALGORITMI)	Muito Bom	Universidade do Minho (UM)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Licenciado	Engenharia mecânica - Gestão da produção	Instituto Politécnico do Porto (ISEP)	13
1997	Curso de Estudos Superiores Especializados (CESE)	Engenharia Mecânica - Gestão da Produção	Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)	15
2000	Mestre	Manutenção Industrial	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP)	BOM COM DISTINÇÃO

5.2.1.4. Formação pedagógica - Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito

Formação pedagógica relevante para a docência
implementação de metodologias pedagógicas e utilização de ferramentas digitais no suporte ao b-learning (blended-learning)
Testes online – Listas de questões de resposta aberta e upload de ficheiros

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bioestatística	CTeSP em Bioanálises e Controlo	45.0		45.0						
Gestão da Manutenção	Mestrado em Engenharia Industrial	60.0		60.0						
Gestão das Operações	Licenciatura em Gestão	180.0		180.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Alexandre de Carvalho Gonçalves

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

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

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical engineering and computers

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

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

8112-DCE2-D025

Orcid

0000-0002-5499-1730

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Alexandre de Carvalho Gonçalves

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Alexandre de Carvalho Gonçalves

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Li	Eng. Eletrotécnica e Computadores	FEUP-UP	12
2004	Pós-Graduação	Eng. EC Ramo de Informática e Automação	FEUP-UP	14
2005	Mestrado	Eng. Eletrotécnica e Computadores	FEUP-UP	Bom com distinção

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Alexandre de Carvalho Gonçalves

Formação pedagógica relevante para a docência
Challenge based Learning
Project Based Learning
e-learning

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Alexandre de Carvalho Gonçalves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Eletrónica e Instrumentação	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0	30.0	30.0						
Eletrónica	Licenciatura em Engenharias Eletrotécnica, Energias Renováveis e Tecnologia Biomédica	60.0	30.0	30.0						
Sensores e atuadores	Curso tecnológico de ensino superior em Tecnologia mecânica e veículos	30.0	30.0							
Sensores e atuadores Industriais	Curso tecnológico de ensino superior em Automação e robótica	60.0	60.0							
Eletrónica de Veículos	Curso tecnológico de ensino superior em Tecnologia mecânica e veículos	30.0	30.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - Tiago Miguel Ferreira Guimarães Pedrosa

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

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

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Programa Doutorai em Informática conjunto das Universidades do Minho, Aveiro e 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

B81E-0583-AEDF

Orcid

0000-0003-4873-2705

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Tiago Miguel Ferreira Guimarães Pedrosa

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

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tiago Miguel Ferreira Guimarães Pedrosa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2006	Licenciatura em Engenharia Informática		Instituto Politécnico de Bragança	
2013	Doutoramento em Informática	Ciências de Computação	Programa doutoral em Informática conjunto das Universidades do Minho, Aveiro e Porto	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Tiago Miguel Ferreira Guimarães Pedrosa

Formação pedagógica relevante para a docência
Theoretical and practical approach do pedagogical possibilities on coaching and team learning, em 18 e 19 de setembro de 2018, Tampere University of Applied Sciences (TAMK), Finlândia.
Curso de Formação Pedagógica Inicial de Formadores - Certificado de Aptidão Profissional de Formador, em 24 de janeiro de 2007, IEF, Bragança, Portugal
Formador certificado pelo Conselho Científico-Pedagógico de Formação Contínua (registo CCPFC/RFO – 34801/14), para o domínio A40 (Informática), em Junho de 2014.
Frequentou a formação de PBL para a implementação dos novos CTeSP, nos dias 28 de abril de 2017 e 21 de junho de 2017.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tiago Miguel Ferreira Guimarães Pedrosa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Projeto Integrado I	CTeSP em Cibersegurança	24.0								24.0
Projeto Integrado III	CTeSP em Cibersegurança	32.0								32.0
Robustecimento de Sistemas	CTeSP em Cibersegurança	32.0		32.0						
Wargaming	CTeSP em Cibersegurança	32.0		32.0						
Segurança em Sistemas Informáticos	Mestrado em Informática	60.0		60.0						
Cibersegurança	Licenciatura em Informática	60.0		60.0						
Projeto Integrado II	CTeSP em Cibersegurança	48.0								48.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Getúlio Paulo Peixoto Igrejas

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

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

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrónica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Computers and Electronics Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

University of 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

051A-0855-D230

Orcid

0000-0002-6820-8858

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Getúlio Paulo Peixoto Igrejas

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

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Getúlio Paulo Peixoto Igrejas

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	14
2008	Mestrado	Eletrónica Industrial	Universidade do Minho	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Getúlio Paulo Peixoto Igrejas

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de Formação de Formadores

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Getúlio Paulo Peixoto Igrejas

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Controlo de Sistemas	Licenciatura Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	30.0		30.0						
Sistemas Digitais	Licenciatura Engenharia Informática	30.0		30.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Orlando Manuel de Castro Ferreira Soares

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

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

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

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

6B1D-E906-C118

Orcid

0000-0002-7731-5102

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	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do	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 "Project Based Learning"
Metodologias pedagógicas para o ensino online
MOOCs - Flexibilidade de aprendizagem em cursos online abertos e massivos
Formação Uma experiência de Gamificação na promoção da autonomia dos alunos
Active Learning no Ensino Superior

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
Sistemas Fotovoltaicos	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	30.0	30.0							
Gestão de Energia	Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética	30.0	30.0							
Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	30.0		30.0					
Redes e Instalações Especiais	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	30.0		30.0					
Eficiência Energética	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	60.0	30.0	30.0						
Redes Elétricas	CTESP em Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações	15.0		15.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Fernando Lopes Barbosa

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Automação e Ciências da computação

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Universit  de Valenciennes et du Hainaut-Cambr sis

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

Não

 rea científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

 rea científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedica o na institui o que submete a proposta (%)

40

CienciaVitae

021B-4191-D8A5

Orcid

0000-0003-3151-6686

5.2.1.2. Filia o Unidades de Investiga o - José Fernando Lopes Barbosa

5.2.1.3. Outros graus acad micos ou títulos - José Fernando Lopes Barbosa

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Fernando Lopes Barbosa

Formação pedagógica relevante para a docência
O IPB. Virtual como ferramenta de suporte ao ensino online
Metodologias pedagógicas para o ensino online
IPB.Virtual
Programa de formação em b-learning do Instituto Politécnico de Bragança

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Fernando Lopes Barbosa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Automação	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	30.0			30.0					
Sistemas de Automação	Mestrado em Engenharia Industrial	60.0			60.0					
Programação de Sistemas Robóticos	CTeSP em Automação, Robótica e Eletrónica Industrial	30.0			30.0					

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.

16

5.3.1.2. Número total de ETI.

15.40

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	97.40%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	2.60%

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)	1540	100.00%

5.3.4. Corpo docente especializado

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
-----------------------------	-----	--------------

Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	13.4	87.01%
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%
% do corpo docente especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% total ETI)		87.01%
% do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)		

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	14.0	90.91%

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	15.0	97.40%
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

5.3.1.1 Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional (PT).

O procedimento de avaliação contempla o preenchimento trienal de relatórios padronizados, por parte dos avaliados, e a análise/validação de registos, por parte dos relatores, relativamente às três grandes dimensões da atividade docente: componente técnico-científica, componente pedagógica e componente organizacional. Até ao momento, foram alvo de avaliação quatro ciclos - 2004-2007, 2008-2010, 2011-2013, 2014-2016, e 2017-2019, estando prevista, para o ano de 2023, a avaliação do ciclo 2020-2022. O procedimento de avaliação é integralmente suportado por uma plataforma Web, que inclui módulos para produção de relatórios finais de avaliação, para realização de audiências prévias e para a elaboração de relatórios estatísticos, para além dos módulos de recolha de informação, de validação de registos e de gestão do processo de avaliação. Adicionalmente, o Conselho Pedagógico coordena a aplicação semestral do inquérito de avaliação do desempenho pedagógico dos docentes.

5.3.1.1 Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional (EN).

The evaluation procedure defined and described in detail in that Regulation consists on filling a triennial standardized report, and analysis/validation of records by the evaluators concerning the three major dimensions of the teacher activities: technical-scientific component, pedagogical component and organizational component. At the moment, four cycles, 2004-2007, 2008-2010, 2011-2013, 2014-2016 and 2017-2019, were assessed and it is planned for 2023 the assessment of the cycle 2020-2022. The evaluation procedure is fully supported by a Web platform that includes modules for production of final evaluation reports, for previous hearings and statistical reporting, in addition to the modules to collect information, validation records and management of the evaluation process. Additionally, the Pedagogical Council coordinates the implementation of a semester survey used for teachers pedagogical performance assessment.

5.3.2.1. Observações (PT)

A análise do corpo docente afeto ao curso de mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores mostra que a Instituição possui um corpo docente qualificado, onde assume especial importância o número de docentes doutorados (o melhor índice de qualificação de todo o sistema politécnico nacional). De facto, o corpo docente é constituído na totalidade por docentes habilitados com o grau académico de Doutor, sendo que 87,0% são das áreas de especialização do ciclo de estudos, o que garante a qualidade técnico-científica necessária à sua implementação. Adicionalmente, a quase totalidade dos docentes que fazem parte do corpo docente afeto ao curso são membros integrados do CeDRI (Centro de investigação em Digitalização e Robótica Inteligente) (84,4%).

5.3.2.1. Observações (EN)

The analysis of the teaching staff assigned to the Master's course in Electrical and Computer Engineering shows that the Institution has a well-qualified teaching staff, where the number of PhD professors is of particular importance (the best qualification rate of the entire national polytechnic system). In fact, the teaching staff is made up entirely of qualified teachers holding the academic degree of Doctor, and 87,0% are in the specialization areas of the study cycle, which guarantees the technical-scientific quality necessary for its implementation. Additionally, almost the entire teaching staff is part of CeDRI – Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics, as integrated members (84,4%).

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão**6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. Apresentação da estrutura e organização da equipa que colaborará com os docentes do ciclo de estudos. (PT)**

A estrutura organizacional da Escola contempla departamentos e serviços/setores que prestam, de forma transversal, o apoio necessário ao bom funcionamento dos vários cursos de CTeSP, Licenciatura e Mestrado. No presente ano letivo a Escola possui 29 efetivos, todos em regime de tempo integral, que se encontram distribuídos por 20 serviços/setores (Secretariado, Secretaria de Alunos, Biblioteca, Portaria, Centro de Recursos Audiovisuais, Centro de Recursos Informáticos, Gabinete de Relações com o Exterior), aos quais se juntam um vasto leque de laboratórios de suporte às atividades letivas, de investigação e prestação de serviços de apoio à comunidade, nas diversas áreas do saber da escola. Dos 29 funcionários existentes, 42% pertencem à categoria de Técnicos Superiores (TS), 45% à categoria de Assistente Técnico (AT), 10% à categoria de Assistente Operacional (AO) e 3% à categoria de Técnico de Informática (TI).

Todos os laboratórios e centros de recursos técnicos possuem um responsável, nomeado pela Direção da Escola de entre os seus docentes, cuja função é garantir o bom funcionamento das atividades letivas e de investigação que aí decorrem e que se articula de forma direta com a Direção da Escola. Os setores de caráter transversal, com exceção do Gabinete de Relações com o Exterior, que possui dois docentes responsáveis nomeados pela Direção da Escola, respondem diretamente à Direção da Escola. Além dos 5 laboratórios com relação mais direta ao âmbito do CE (Laboratório de Eletrotécnica (1 AT), Laboratório de Controlo, Automação e Robótica (1 AT), Laboratório de Eletrónica e Instrumentação (1 AT), Laboratório de Sistemas Eletromecatrónicos (1 TS) e FabLab (1 TS)), que contam com um conjunto de 5 técnicos que prestam apoio direto às atividades letivas, existe ainda o apoio do centro de investigação CeDRI, quer através dos seus investigadores contratados quer através dos vários bolsistas de projetos e alunos de doutoramento que aí realizam os seus trabalhos e que colaboram ativamente nas atividades letivas do curso, nomeadamente ao nível das Dissertações.

No que respeita aos serviços/setores de caráter mais transversal, estão alocados: Secretariado, 2 AT e 2 TS; Centro de Recursos Informáticos, 1 TI; Gabinete de Relações com o Exterior, 1 AT; Portaria, 1 AO e 1 AT; Secretaria de Alunos, 1 AO e 1 AT; Biblioteca, 1 AO, 2 AT e 1 TS; Centro de Recursos Audiovisuais, 1 AT.

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. Apresentação da estrutura e organização da equipa que colaborará com os docentes do ciclo de estudos. (EN)

The School's organizational structure includes departments and services/sectors that provide, in a transversal way, the necessary support for the proper functioning of the various CTeSP, Bachelor's and Master's courses. In the current academic year, ESTIG has 29 full-time staff, who are distributed across 20 services/sectors (Secretariat, Students Office, Library, Ordinance, Audiovisual Resource Center, IT Resource Center, Office of Relations with Abroad), to which are added a wide range of laboratories to support teaching activities, research and provision of supporting services to the community, in the various areas of the school's knowledge. Of the 29 existing employees, 42% belong to the category of Senior Technicians (TS), 45% to the category of Technical Assistant (AT), 10% to the category of Operational Assistant (AO) and 3% to the category of IT Technician (IT).

All laboratories and technical resource centers have a person in charge, appointed by the School's Management from among its teacher staff, whose role is to ensure the proper functioning of the teaching and research activities that take place there and who articulates directly with the Direction of the School. The transversal sectors, with the exception of the Foreign Affairs Office, which has two responsible professors appointed by the School Board, report directly to the School Board. In addition to the 5 laboratories that are more directly related to the scope of the study cycle (Electrotechnics Laboratory (1 AT), Control, Automation and Robotics Laboratory (1 AT), Electronics and Instrumentation Laboratory (1 AT), Electromechatronic Systems Laboratory (1 TS) and FabLab (1 TS)), which have a group of 5 technicians who provide direct support to teaching activities, there is also the support of the CeDRI research center, either through its contracted researchers or through the various research fellowships and PhD students who carry out their work there and actively collaborate in the teaching activities of the course, namely at the level of Dissertations.

With regard to services/sectors of a more transversal nature, the following are allocated: Secretariat, 2 AT and 2 TS; Computer Resource Center, 1 IT; Office of Foreign Affairs, 1 AT; Ordinance, 1 AO and 1 AT; Student Office, 1 AO and 1 AT; Library, 1 AO, 2 AT and 1 TS; Audiovisual Resource Center, 1 AT.

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 (55%), formação superior. Destes, 8 (27,5%) são mestres e 8 (27,5%) são detentores de uma licenciatura ou bacharelato. Dos restantes, 11 (38%) frequentaram ou

concluíram o ensino secundário e apenas 2 (7%) não têm formação superior ao 9.º ano de escolaridade. Dos 12 funcionários que integram a categoria de técnico superior, 8 possuem o grau de mestre. O Técnico de Informática é licenciado e dos 13 assistentes técnicos existentes 3 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.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The non-teaching staff of ESTiG mostly (55%) have higher education. From these, 8 (27.5%) are masters and 8 (27.5%) have a degree or bachelor's degree. Of the remaining, 11 (38%) attended or completed secondary education and only 2 (7%) did not have a degree beyond the 9th grade. Of the 12 employees who are part of the higher technician category, 8 have a master's degree. The IT Technician has a degree and of the 13 existing technical assistants, 3 have higher education, bachelor's or licentiate degrees. The high qualification of the non-teaching staff allows for a more efficient management of human resources and their skills, namely in supporting the preparation of teaching activities, through the production of complementary content, in supporting scientific activities and in the provision of qualified services abroad.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional. (PT)

A avaliação do pessoal não docente é realizada através do sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na Administração Pública (SIADAP), estabelecido pela Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro. Os procedimentos de avaliação, realizados em regime bienal, inclui as fases de definição de objetivos, autoavaliação, avaliação, audiência e homologação e notificação da avaliação. A definição dos objetivos de cada colaborador tem sempre por base o serviço/setor em que este se integra e a categoria em que se posiciona e o resultado é obtido de acordo com o método e critérios definidos. A instituição incentiva a formação contínua dos seus funcionários, promovendo a sua inclusão em projetos de investigação e a inscrição em programas de valorização da formação pessoal e de formação superior como mestrados e programas doutorais. Todos os funcionários da escola foram incentivados a inscreverem-se em cursos de Inglês Conversação e, atualmente, existem 2 com inscrição em programas doutorais.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional. (EN)

The assessment of non-teaching staff is carried out through the integrated management and performance assessment system in the Public Administration (SIADAP), established by Law no. 66-B/2007, of 28 December. The evaluation procedures, carried out on a biennial basis, include the phases of defining objectives, self-assessment, evaluation, hearing and approval and notification of the evaluation. The definition of the objectives is always based on the service/sector and category in which each employee is positioned, and the result is obtained according to the defined method and criteria. The institution encourages the continuous training of its employees, promoting their inclusion in research projects and enrollment in programs to enhance personal training and higher education, such as master's and doctoral programs. All school staff were encouraged to enroll in Conversational English courses and there are currently 2 non-teaching employees enrolled in doctoral programs.

7. Instalações e equipamentos

7. 1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos, se aplicável. (PT)

A escola dispõe de um conjunto de equipamentos e infraestruturas adequadas ao ensino presencial e à distância e à índole fundamentalmente prática do ciclo de estudos. Para além de uma biblioteca em que os estudantes podem efetuar trabalho individual ou em grupo, aceder a materiais bibliográficos diversos e atualizados periodicamente, a escola dispõe ainda de um conjunto de 22 salas para atividades letivas de caráter mais expositivo, equipadas com sistema de videoconferência, computador de apoio ao docente e sistema de projeção, 11 salas equipadas com PCs destinadas às aulas que necessitem de equipamento informático e/ou acesso a software específico e 14 laboratórios nas áreas científicas da escola e onde se incluem 4 laboratórios da área da Engenharia Eletrotécnica, 3 laboratórios da área da Engenharia Informática, 3 laboratórios da área da Engenharia Mecânica, 2 laboratórios da área da Engenharia Química e 2 laboratórios da área da Engenharia Civil. Todos os laboratórios possuem equipamentos específicos das áreas científicas que apoiam, permitindo quer a realização de atividade letiva quer atividade de investigação.

Os alunos, docentes, investigadores e funcionários têm acesso à plataforma B-ON.

Os alunos têm também acesso às instalações do Mentoring Academy onde podem realizar atividades de estudo acompanhado e atividades culturais e às instalações/equipamentos do CeDRI.

Para além disso, os alunos têm acesso a um bar localizado nas instalações da escola e onde podem fazer algumas das suas refeições ou simplesmente conviver e a 2 cantinas localizadas no campus de Bragança para as refeições principais e às infraestruturas desportivas do Instituto Politécnico de Bragança onde se incluem os campos de futebol, pista de atletismo e campo de ténis, entre outras.

7. 1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos, se aplicável. (EN)

The school has a set of equipment and infrastructure suitable for face-to-face and distance learning, and adequate to the practical nature of the study cycle. In addition to a library where students can perform individual or group work and access to several bibliographic materials that are periodically updated, the school also has a set of 22 rooms for teaching activities of a more expository nature, equipped with a videoconferencing system, teacher support computer and projection system, 11 rooms equipped with PCs for classes that require computer equipment and/or access to specific software and 14 laboratories in the school's scientific areas, including 4 laboratories in the Electrical Engineering area, 3 laboratories in the area of ??Informatics Engineering, 3 laboratories in the area of ??Mechanical Engineering, 2 laboratories in the area of ??Chemical Engineering and 2 laboratories in the area of ??Civil Engineering. All laboratories have specific equipment for the scientific areas they support, allowing both teaching and research activities to be carried out.

Students, teachers, researchers and staff in general have access to the B-ON platform.

Students also have access to the Mentoring Academy facilities where they can carry out guided study and cultural activities and to CeDRI facilities/equipment.

In addition, students have access to a bar located on the school premises where they can have some of their meals or simply socialize, and to 2 canteens located on the Bragança campus for main meals and the sports infrastructures of the Instituto Politécnico de Bragança, that includes football fields, athletics track and tennis court, among others.

7. 2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais de mediação afetos e/ou utilizados especificamente pelos estudantes do ciclo de estudos. (PT)

A instituição dispõe de um conjunto de sistemas tecnológicos e recursos digitais adequados à prática letiva e que respondem às necessidades dos estudantes e professores no que respeita às atividades de ensino/aprendizagem e de investigação. Todo o campus conta com cobertura de rede sem fios e, dentro das instalações, para além desta, de rede cablada acessível aos alunos em todos os espaços da escola. No que respeita às tecnologias de ensino com vista ao apoio às atividades letivas, a escola dispõe de uma plataforma de e-learning (virtual.ipb.pt), que é usada como mecanismo preferencial de interação dos docentes-estudantes, organizada por unidade curricular e a que todos os estudantes inscritos têm acesso. Esta plataforma digital é usada para a disponibilização dos diversos materiais pedagógicos usados nas atividades letivas, como plataforma de comunicação através das funcionalidades de mensagens e de conversação, para o depósito de relatórios ou outros documentos dos estudantes e que são usados na sua avaliação e ainda para a realização de testes online, entre outras funcionalidades. Todas as salas da escola, para além dos dispositivos típicos de projeção, estão equipadas com sistemas de videoconferência (câmara, altifalantes e micro) usados atualmente em diversas unidades curriculares COIL (Collaborative Online International Learning) e BIP (Blended Intensive Programmes) organizadas com diversas instituições internacionais parceiras e que permitem a troca de experiências, ideias e know-how entre docentes e estudantes de países diferentes. A escola dispõe também de licenças para utilização de plataformas digitais de videoconferência/comunicação como o ZOOM ou o Microsoft Teams.

Os alunos utilizam ainda, de forma transversal, a plataforma de interação com os Serviços Académicos (online.ipb.pt), para a realização de atos de caráter administrativo como matrículas, inscrições em exames, consulta de notas, carregamento do cartão de cópias (que lhes permite o acesso ao sistema de impressão e cópias da instituição) e de refeições e a plataforma de sumários (sumários.ipb.pt) para a verificação de horários e consulta de faltas.

A todos os alunos é disponibilizada uma conta de correio eletrónico associada ao domínio da instituição.

A manutenção e suporte de todas as plataformas digitais e recursos tecnológicos é assegurada pelos diversos centros de recursos de acordo com as responsabilidades que lhe estão atribuídas. Assim, a manutenção e suporte da plataforma de e-learning é assegurada pelo Centro de Inovação e Projetos WEB, as plataformas de sumários e online pelo Centro de Desenvolvimento e Gestão de Dados, toda a estrutura de rede e o Data Center da Instituição pelo Centro de Comunicações e a gestão dos recursos informáticos da Escola pelo Centro de Recursos Informáticos. Todos os centros referidos estão capacitados de pessoal técnico altamente qualificado nas áreas de intervenção.

7. 2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais de mediação afetos e/ou utilizados especificamente pelos estudantes do ciclo de estudos. (EN)

The institution has a set of technological systems and digital resources suitable for teaching practice and which respond to the needs of students and teachers in terms of teaching/learning and research activities. The entire campus has wireless network coverage and, within the facilities, in addition to this, a wired network accessible to students in all areas of the school. Regarding teaching technologies that support the teaching activities, the school has an e-learning platform (virtual.ipb.pt), which is used as a preferred mechanism for the teacher-student interaction, organized by curricular unit, and to which all enrolled students have access. This digital platform is used to make available the various pedagogical materials used in teaching activities, as a communication platform through messaging and conversation functionalities, for the deposit of reports or other documents that are used in the students evaluation and also for conducting online tests, among other features. All the school rooms, in addition to the typical projection devices, are equipped with videoconferencing systems (camera, loudspeakers and micro) currently used in various COIL (Collaborative Online International Learning) and BIP (Blended Intensive Programs) curricular units organized with different international institutions partners that allow the exchange of experiences, ideas and know-how between professors and students from different countries. The school also has licenses to use digital video-conferencing / communication platforms such as ZOOM or Microsoft Teams.

Students also use, in a transversal way, the platform for interaction with Academic Services (online.ipb.pt), to carry out administrative acts such as enrollment, registration for exams, consultation of grades, loading the copy card (which allows them access to the institution's printing and copying system) and meals, and the summary platform (sumários.ipb.pt) for checking timetables and consulting absences.

All students are provided with an email account associated with the institution's domain.

The maintenance and support of all digital platforms and technological resources is ensured by the various resource centers in accordance with the responsibilities assigned to them. Thus, the maintenance and support of the e-learning platform is ensured by the Center for Innovation and WEB Projects, the summary and online platforms by the Center for Development and Data Management, the entire network structure and the Institution's Data Center by the Center of Communications and the management of the School's IT resources by the IT Resource Centre. All the mentioned centers are equipped with highly qualified technical personnel in the areas of intervention.

7. 3. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos. (PT)

No que se refere aos recursos digitais e tecnológicos mais diretamente ligados ao ciclo de estudos, para além do equipamento informático como impressoras e computadores, os alunos têm acesso facilitado ao FabLab (Laboratório de Fabricação) que se encontra equipado com sistemas de impressão 3D, scanners 3D, máquina de corte a laser e CNC para corte de madeira, entre outros, e que permitem a prototipagem rápida e o desenvolvimento de soluções em tempo útil. Os laboratórios das áreas da eletrotécnica dispõem também de uma série de equipamentos fundamentais ao ciclo de estudos como equipamento de medida, osciloscópios, geradores de sinal, fontes de alimentação, analisador de harmónicos e potência, analisador lógico, robots didáticos diversos, robô manipulador industrial, robôs colaborativos (cobots), robôs móveis e autónomos, autómatos programáveis (PLCs), sistemas de aquisição de sinais, sistemas diversos de energias renováveis como geradores eólicos e painéis fotovoltaicos, sistemas de soldadura e de fabricação de placas de circuito impresso, máquinas elétricas estáticas e rotativas, variador eletrónico de velocidade de motores elétricos, cargas elétricas de potência, banca de ensaios de sistemas electromecatrónicos, redes de campo industrial, kits didáticos de eletrónica analógica e digital, microcontroladores, entre muitos outros. Os estudantes têm ainda acesso a software diverso da Microsoft e a software específico como Matlab, Labview, Simulink, software de programação de PLCs, software de simulação de robôs, software de programação de robots didáticos, etc., e que podem ser utilizados a partir de qualquer computador dos laboratórios da escola ou, remotamente, através de conexão a máquinas virtuais disponibilizadas aos alunos pelo CRI, dependendo do tipo de licença associada.

A escola conta também com um armazém de componentes eletrónicos que dá suporte a todas as atividades letivas e de investigação e um armazém de materiais mecânicos.

7. 3. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos. (EN)

With regard to digital and technological resources more directly linked to the study cycle, in addition to computer equipment such as printers and computers, students have easy access to the FabLab (Fabrication Laboratory) which is equipped with 3D printing systems, 3D scanners, laser and CNC cutting machine for wood cutting, among others, which allow the rapid prototyping and the development of solutions in a timely manner. The laboratories in the electrical engineering areas also have a series of equipment essential to the study cycle such as measuring equipment, oscilloscopes, signal generators, power supplies, harmonics and power analyzers, logic analyzers, several didactic robots, industrial manipulator robot, collaborative robots (cobots), mobile and autonomous robots, programmable logic controllers (PLC), signal acquisition systems, various renewable energy systems such as wind generators and photovoltaic panels, welding and printed circuit board manufacturing systems, static and rotating electrical machines, electronic speed variator of electric motors, electric power loads, test bench of electromechatronic systems, industrial field networks, educational kits of analogue and digital electronics, microcontrollers, among many others. Students also have access to different Microsoft software and more specific software such as Matlab, Labview, Simulink, PLC programming software, robot simulation software, didactic robot programming software, etc., which can be used from any computer in the school's labs or, remotely, through the connection to virtual machines made available to students by CRI, depending on the type of associated license.

The school also has a warehouse for electronic components that supports all teaching and research activities and a warehouse for mechanical materials.

8. Atividades de investigação

8.1. 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 ALGORITMI (ALGORITMI)	Muito Bom	Universidade do Minho (UM)	Institucional	2
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	13

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	2
Instituto de Engenharia Eletrónica e Informática de Aveiro (IEETA)	Muito Bom	Universidade de Aveiro (UA)	Institucional	1

8.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais (PT)

Os investigadores do CeDRI têm realizado contribuições importantes em várias áreas, particularmente na indústria, agricultura, energia e saúde, alinhados com a tendência recente da transformação digital e energética. Têm participado em vários projetos atraindo para o IPB um valor de financiamento que ultrapassa os 5 M€, 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€ - BIOMA, Portugal2020, 158.581€ - 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€ - GreenHealth, Portugal2020, 300.021€ - SmartHealth, Portugal2020, 76.469€ - Cybers SeC IP, Portugal2020, 65.090€ - iSafety, Norte2020, 192.053€ Individualmente, participam e coordenam vários Comitês Técnicos internacionais do IEEE e IFAC, coordenam grupos de trabalho de padronização, co-supervisionam estudantes de doutoramento, 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 conta com várias parcerias nacionais e internacionais na área do ciclo de estudos, nomeadamente com o programa Doutoramento em Eng. Eletrotécnica e de Computadores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Programa Doutoramento em Informática e Programa Doutoramento em Eng. Industrial e Sistemas da Universidade do Minho, e Programa de Doctorado de Ingeniería Industrial, Informática y Medioambiental da Universidad de La Laguna, e com os centros de investigação INESC-TEC (Portugal), Algoritmi (Portugal), ASAC - Advanced Systems for Automation and Control (Espanha), SUPRESS Research group (Espanha) e WIN - Wireless Information Networking (Espanha), assim como é membro de diversas redes, nomeadamente, EFFRA (European Factories of the Future Research Association), ECMI (European Consortium for Mathematics in Industry) e Sociedade Portuguesa de Robótica. Os investigadores do CeDRI juntaram-se recentemente em iniciativas emblemáticas, por exemplo "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.

8.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais (EN)

CeDRI researchers have made important contributions in several areas, particularly in industry, agriculture, energy and health, aligned with the recent trend of digital and energy transformation. They have participated in several projects, attracting a financing value that exceeds 5 M€ to IPB, namely: - 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 - BIOMA, Portugal2020, €158,581 - 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 - GreenHealth, Portugal2020, €300,021 - SmartHealth, Portugal2020, €76,469 - Cybers SeC IP, Portugal2020, €65,090 - iSafety, Norte2020, €192,053 Individually, they participate and coordinate several international Technical Committees (e.g., from IEEE and IFAC), coordinate standardization working groups, co-supervise PhD students, are invited to deliver plenary lectures at international conferences, and organize international conferences and summer schools. They participate extensively in the dissemination of science and technology and contribute to industrial innovation through the development of industrial prototypes. CeDRI has several national and international partnerships in the area of the study cycle, namely with the Doctoral program in Electrical and Computer Engineering at Faculty of Engineering - University of Porto, Doctoral Program in Informatics and Doctoral Program in Industrial Engineering and Systems at University of Minho, and the Doctorate Program in Industrial Engineering, Informatics and Ambient at Universidad de La Laguna, and with the research centers INESC-TEC (Portugal), Algoritmi (Portugal), ASAC - Advanced Systems for Automation and Control (Spain), SUPRESS Research group (Spain) and WIN - Wireless Information Networking (Spain), as well as being member of several networks, namely EFFRA (European Factories of

the Future Research Association), ECMI (European Consortium for Mathematics in Industry) and the Portuguese Robotics Society. CeDRI researchers have recently joined together in flagship initiatives, for example “MORE” CoLAB, “AquaValor” CoLAB and SusTEC - Associate Laboratory for Sustainability and Technology in Mountain Regions, aiming at unique contributions to science and society that go beyond those resulting from individual scientific approaches, promoting a significant technology transfer strategy.

9. Política de proteção de dados

9.1. Política de proteção de dados (Regulamento (UE) n.º 679/2016, de 27 de abril transposto para a Lei n.º 58/2019, de 8 de agosto)

[PPDP.pdf](#) | PDF | 809.6 Kb

10. Comparação com CE de referência

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência (PT)

No espaço europeu existe uma grande diversidade na organização de cursos de mestrado que, todavia, não impede a comparabilidade nem prejudica as similitudes essenciais necessárias à aquisição de competências para ingresso numa profissão associada à área do ciclo de estudos. Alguns exemplos comparáveis de cursos de referência são o Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (lecionados na FEUP, IPCA e IPSetubal, Portugal), Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica (Politecnico di Torino, Itália), Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica (Politecnico di Milano e Politecnico de Bari, Itália), MSc Electrical Engineering and Information Technology (TU Munich e TU Dortmund, Alemanha), e MSc Electrical Engineering (Ulm University, Alemanha). Estes exemplos ilustram a pertinência deste ciclo de estudos, que lecionados por instituições universitárias e politécnicas asseguram objetivos, duração e estrutura similares ao mestrado proposto.

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência (EN)

In the European space, there is a great diversity in the organization of Master's courses, which, however, does not prevent comparability or impair the essential similarities necessary for the acquisition of skills for a profession associated with the area of the study cycle. Some comparable examples of reference courses are the Master in Electrical and Computer Engineering (FEUP, IPCA, IPSetubal, Portugal), Master in Electronics Engineering (Politecnico di Torino, Italy), Master in Electrical Engineering (Politecnico di Milano and Politecnico de Bari, Italy), MSc Electrical Engineering and Information Technology (Technical University Munich and Technical University Dortmund, Germany) and MSc Electrical Engineering (Ulm University, Germany). These examples illustrate the relevance of this cycle of studies, which, taught by university and polytechnic institutions, ensure similar objectives, duration and structure to the proposed master's degree.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos (PT)

Da análise comparativa, são de salientar os seguintes aspetos:

- A designação proposta é perfeitamente comparável com as correspondentes denominações europeias, e em particular em instituições portuguesas.
- O objetivo deste Mestrado é comparável ao dos cursos analisados, isto é, visam a especialização de espectro largo e a aquisição de competências associadas à área de Eng. Eletrotécnica e de Computadores.
- A estrutura curricular de dois anos (4 semestres) é comum a todos os exemplos analisados.
- No espaço europeu nem sempre se confirma a existência de uma tese de mestrado e quando existe, a sua relevância varia em função dos objetivos do curso.
- O nº de unidades curriculares e de créditos a estes atribuídos varia bastante de curso para curso, não existindo uma normalização no tempo e nos conteúdos expectáveis.
- O perfil atribuído aos cursos analisados é também bastante distinto, dependendo do foco de especialização que se pretende atingir.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos (EN)

From the comparative analysis, the following aspects should be highlighted:

- The proposed designation is perfectly comparable with the corresponding European designations, and particularly in Portuguese institutions.
- The objective of this Master is comparable to the analysed courses, that is, they aim the broad specialization and the acquisition of skills associated with the Electrical and Computer Engineering area.
- The two-year curriculum structure (4 semesters) is common to all analysed examples.
- In the European space, the existence of a Master's thesis is not always confirmed and when it does exist, its relevance varies greatly depending on the objectives of the course.
- The number of curricular units and credits allocated to them varies greatly from course to course, with no standardization in terms of time and expected content.
- The profile attributed to the analysed courses is also quite different, depending on the specialization focus that is intended to be achieved.

11. Estágios-Formação

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VI - null

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

[sem resposta]

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis:

[sem resposta]

11.3. Recursos institucionais

11.3. Recursos da instituição para o acompanhamento dos estudantes (PT):

n.a.

11.3. Recursos da instituição para o acompanhamento dos estudantes (EN):

n.a.

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço:

[sem resposta]

11.4.2. Mapa VII. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei)

Nome	Instituição	Categoria	Habilitação Profissional	Nº de anos de serviço

12. Análise SWOT

12.1. Pontos fortes. (PT)

- Plano de estudos visa uma especialização abrangente na área científica de Eng. Eletrotécnica e de Computadores;
- Proporciona aos alunos que terminem o 1º ciclo, a possibilidade de prosseguirem os seus estudos na ESTiG, numa área de forte desenvolvimento no contexto atual de transformação digital e energética, sendo considerado um mestrado atrativo e de elevada empregabilidade;
- Existência de UCs optativas que garante a flexibilidade do plano de estudos;
- Existência de corpo docente altamente qualificado - totalidade de doutorados;
- Existência de um centro de investigação na área científica do plano de estudos alojado no IPB com avaliação de Excelente pela FCT;
- Existência de infraestruturas (laboratórios, sala de aula, etc.), meios técnicos e equipamento necessários para realizar as atividades previstas neste plano de estudos;
- Elevado grau de informatização dos instrumentos de suporte à atividade letiva;
- Existência de protocolos com empresas para realização de estágios.

12.1. Pontos fortes. (EN)

- Study plan aims a broad specialization in the scientific area of Electrical and Computer Engineering;
- The course provides students who complete the 1st cycle with the possibility of continuing their studies at ESTIG, in an area of strong development in the current context of digital transformation and energy transition, which makes attractive this master's degree with high employability;
- Existence of optional UCs that guarantee the flexibility of the study plan;
- Existence of a highly qualified teaching staff - all the teachers hold a PhD;
- Existence of a research centre in the scientific area of the study plan hosted at IPB with an evaluation of Excellent by FCT;
- Existence of adequate infrastructures (laboratories, classrooms, etc.), technical resources and equipment necessary to carry out all activities related to this study plan;
- High degree of information tools to support the teaching activities.
- Existence of protocols with companies for the execution of stages.

12.2. Pontos fracos. (PT)

- Dado o carácter abrangente, o ciclo de estudos não fornece as especializações que outros 2º ciclos podem oferecer;
- Interioridade do IPB;
- Pressão demográfica negativa;
- Menor capacidade de atração de jovens da região, em comparação com os grandes centros urbanos.

12.2. Pontos fracos. (EN)

- Given the broad character, the study cycle does not provide the specialization level that other 2nd cycles programmes can offer.
- IPB's peripheral position in the country;
- Negative demographic pressure;
- Lower attractiveness of young people in the region when compared to large urban centres.

12.3. Oportunidades. (PT)

- Corrigir assimetrias demográficas do país e atrair jovens para o interior;
- Aumentar a capacidade técnica, científica e potencial empresarial da região;
- Elevada empregabilidade como consequência de um aumento da procura de técnicos formados na área de Eng. Eletrotécnica e de Computadores;
- Promover o papel do IPB enquanto agente dinamizador da região, da qualificação dos seus quadros, da competitividade do tecido empresarial e da criação de novas empresas;
- Responder à procura de formação por públicos locais, nacionais e internacionais;
- Contexto favorável à atração de estudantes internacionais, nomeadamente de países de língua oficial portuguesa, e à mobilidade internacional dos estudantes;
- Fomentar a investigação aplicada através da promoção de projetos inovadores, de valor acrescentado, do empreendedorismo e da formação e instalação de empresas com relevância na economia regional de Bragança;
- Apesar da interioridade nacional, o IPB apresenta uma centralidade europeia.

12.3. Oportunidades. (EN)

- Correcting the country's demographic asymmetries and attracting young people to interior;
- Increase the region's technical, scientific and business potential;
- High employability as a result of an increase in demand for technicians trained in the area of Electrical and Computer Engineering;
- To promote the role of the IPB as a dynamic agent in the region, in the qualification of its staff, in the competitiveness of the business fabric and in the creation of new companies;
- Respond to the demand for training by local, national and international audiences;
- Favorable context for attracting international students, particularly from Portuguese speaking countries, and for the international students mobility;
- Foster applied research through the promotion of innovative, value-added projects, entrepreneurship and the training and installation of companies with relevance in the regional economy of Bragança;
- Despite the national interiority, the IPB has a European centrality.

12.4. Constrangimentos. (PT)

- Conjuntura económica com implicações na redução do financiamento público e constrangimento financeiros dos futuros estudantes;
- Pressão demográfica negativa e acentuada;
- Tecido industrial da região ainda pouco desenvolvido, com a maioria das empresas com baixa experiência em inovação, recrutando um número relativamente pequeno de técnicos nestas áreas;
- Concorrência com as Instituições do Ensino Superior dos grandes centros urbanos.

12.4. Constrangimentos. (EN)

- Economic climate with implications for the reduction of public funding and the financial constraints of future students.

- Negative and accentuated demographic pressure;
- The region's industrial fabric is still underdeveloped, with most companies with little experience in innovation, recruiting a relatively small number of technicians in these areas;
- Competition with Higher Education Institutions of large urban centers.

12.5. Conclusões. (PT)

A formação proposta está perfeitamente integrada no Projeto Educativo do Instituto Politécnico de Bragança, constituindo uma mais valia nos domínios de formação da Escola Superior de Tecnologia e Gestão e na aplicação e transferência dos resultados de um dos centros de investigação alojados no IPB, o CEDRI - Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente.

A formação proposta pretende ir de encontro às expectativas e exigências dos estudantes, estando alinhada com as novas tendências associadas à transformação digital e transição energética, proporcionando a integração dos estudantes num mercado com elevada empregabilidade. A capacidade de lecionar na língua inglesa aliada à forte internacionalização do IPB, potencia a atração de estudantes internacionais e beneficia o contexto de inovação.

Adicionalmente, o Instituto Politécnico de Bragança reúne os requisitos necessários para a atribuição do grau de mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, nos termos previstos no Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de Março, uma vez que:

- Dispõe de um corpo docente próprio qualificado e adequado em número, cuja totalidade dos docentes afetos à lecionação do ciclo de estudos do mestrado em Eletrotécnica e de Computadores é constituída por titulares do grau de doutor;
- Dispõe dos recursos humanos e materiais indispensáveis para garantir o nível e a qualidade da formação em causa;
- Dispõe de infraestruturas adequadas, instalações, meios técnicos e equipamento necessários para realizar todas as atividades relacionadas com este ciclo de estudos;
- Desenvolve atividade reconhecida de formação e investigação, encontrando-se a grande maioria dos docentes inseridos numa Unidade de Investigação reconhecida pela FCT, sediada na instituição, e avaliada como "Excelente" no último processo de avaliação.

Assim, o plano de formação do Mestrado, o corpo docente e os recursos disponíveis são garantia de qualidade técnica e de investigação, oferecendo aos estudantes a possibilidade de usufruir de um ensino de qualidade, promovendo o desenvolvimento social e económico da comunidade envolvente. Adicionalmente, a existência de protocolos com diversas empresas permite aos estudantes a realização de estágios em contexto profissional.

12.5. Conclusões. (EN)

The proposed Master's course is perfectly integrated into the Educational Project of the Instituto Politécnico de Bragança, constituting an added value in the training fields at the Escola Superior de Tecnologia e Gestão, and in the application and transfer of results from one of the research centers hosted at the IPB, CEDRI - Research Center in Digitalization and Intelligent Robotics. The proposed Master's course aims to meet the expectations and requirements of students, being aligned with the new trends associated with the digital transformation and energy transition, providing the integration of students in a market with high employability. The ability to teach in English, combined with the strong internationalization of the IPB, enhances the attraction of international students and benefits the context of innovation.

Additionally, the Instituto Politécnico de Bragança meets the necessary requirements for the attribution of a master's degree in Electrical and Computer Engineering, under the terms of Decree-Law no. 74/2006 de 24 de Março, since:

- It has its own qualified teaching staff, adequate in number, whose totality of the teachers assigned to the teaching of the Master's Degree in Electrotechnics and Computers hold a PhD degree;
- It has the necessary human and material resources to guarantee the level and quality of the proposed master degree;
- It has adequate infrastructure, facilities, technical means and equipment necessary to carry out all activities related to this study cycle;
- Develops recognized training and research activity, with the big majority of the professors included in a Research Unit recognized by the FCT, hosted in the institution, and evaluated as "Excellent" in the last evaluation process.

Thus, the study plan, the highly qualified teaching staff and the available resources are a guarantee of technical and research quality, offering students the possibility of enjoying quality education, promoting the social and economic development of the surrounding community. Additionally, the existence of protocols with several companies allows students to carry out internships in a professional context.