

## 1. Caracterização geral do ciclo de estudos

---

### 1.1. Instituição de Ensino Superior:

*Instituto Politécnico De Bragança*

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

*[sem resposta]*

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

*[sem resposta]*

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

*[sem resposta]*

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

*Escola Superior De Tecnologia E De Gestão De Bragança*

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

*[sem resposta]*

### 1.3. Designação do ciclo de estudos (PT):

*Informática*

### 1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

*Informatics*

### 1.4. Grau (PT):

*Mestre*

### 1.4. Grau (EN):

*Master*

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

[Despacho n.º 2988-2021 - Mininformática.pdf](#) | PDF | 349.8 Kb

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

*Informática; Sistemas de Informação; Ciências da Computação*

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

*Informatics; Information Systems; Computing Sciences*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental**

[0481] Ciências Informáticas<br/>Informática<br/>Ciências, Matemática e Informática

**1.7.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável**

[sem resposta]

**1.7.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável**

[sem resposta]

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

120.0

**1.9. Duração do ciclo de estudos**

2 anos

**1.10.1. Número máximo de admissões em vigor.**

30

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

[sem resposta]

**1.11. Condições específicas de ingresso (PT)**

*Podem ser admitidos os estudantes que:*

- a) Sejam detentores do grau de licenciado ou equivalente legal na área da Eng.a Informática ou área afim;*
- b) Sejam detentores de grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente na área da Eng.a Informática ou área afim;*
- c) Sejam detentores de grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo órgão competente da IES onde pretendem ser admitidos na área da Eng.a Informática ou área afim;*
- d) Possuam currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste CE pelo órgão competente da IES.*

*Os candidatos à inscrição no curso serão selecionados pela CC do Mestrado, tendo em consideração os critérios constantes nas Normas Regulamentares, sendo a proposta de seriação dos candidatos aprovada pelo CTC da ESTIG.*

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

### 1.11. Condições específicas de ingresso (EN)

*Students may be admitted who:*

- a) Hold a bachelor's degree or legal equivalent in the area of Computer Engineering or a related area;*
- b) Hold a foreign higher academic degree conferred following a 1st cycle of studies organized according to the principles of the Bologna Process by an adhering State in the area of Computer Engineering or a related area;*
- c) Hold a foreign higher academic degree that is recognized as meeting the objectives of the bachelor's degree by the competent body of the HEI where they intend to be admitted in the area of Computer Engineering or related area;*
- d) Hold an academic, scientific, or professional CV that is recognized as attesting to the ability to carry out this CE by the competent body of the HEI.*

*Candidates for enrollment in the course will be selected by the CC of the Master's Degree, taking into account the criteria contained in the Regulatory Standards, and the proposal for ranking the candidates will be approved by the CTC of ESTIG.*

### 1.12. Modalidade do ensino

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

#### 1.12.1. Regime de funcionamento, se presencial

*Diurno*  *Pós-laboral*  *Outro*

##### 1.12.1.1. Se outro, especifique. (PT)

*[sem resposta]*

##### 1.12.1.1. Se outro, especifique. (EN)

*[sem resposta]*

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

*Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança*

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

*School of Technology and Management of Instituto Politécnico de Bragança*

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

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

### 1.15. Tipo de atribuição do grau ou diploma

*[sem resposta]*

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

### 1.16. Observações. (PT)

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

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

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

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

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

### 1.16. Observações. (EN)

Within the scope of the IPB's QMS, there is a procedure for crediting academic and professional knowledge. This procedure applies to all requests for accreditation of academic and professional knowledge made by students enrolled in any degree-granting training offered by the IPB (CTeSP, L1, and M2) and for the exclusive purpose of continuing studies. DL 74/2006, of 24 March, in its current wording, and Regulation 71/2019, of 17 January of the IPB, establish the legal/regulatory framework.

Requests for credit transfer are made through a specific request at the IPB Academic Services, within the deadlines defined in the regulation and published in institutional channels.

The operationalization of these requests is done through a dedicated platform (<https://creditacao.ipb.pt/>) with restricted access.

In each IPB School, there is an Accreditation Committee, appointed by the respective Technical-Scientific Council, with a delegation of powers to deliberate on each request for accreditation.

## 2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

---

### 2.1. Referência do processo de avaliação anterior.

ACEF/1819/0214447

### 2.2. Data da decisão.

02/06/2020

### 2.3. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar | Accredit

### 2.4. Período de acreditação.

6 anos | 6 years

### 2.5. A partir de:

31/07/2019

## 3. Síntese medidas de melhoria

---

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

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

*Tendo em conta as recomendações da CAE no último relatório, apresentamos uma síntese de melhorias:*

*Nesta nova proposta de plano de estudos todos os docentes responsáveis pelas UCs são detentores de grau de doutoramento. Para aumentar a atratividade, o ciclo de estudos em avaliação, é sujeito a um programa intensivo de divulgação; e a realização de ações de divulgação pontuais para públicos mais específicos desta área de estudos. Estas medidas foram entretanto intensificadas através da assinatura de novos protocolos de dupla diplomação e acordos com empresas locais para facilitar a frequência dos alunos trabalhadores.*

*Numa tentativa de aumentar a taxa de sucesso formativo e dado que este ciclo de estudos tem uma forte procura por parte de trabalhadores-estudantes foram sugeridas formas alternativas no sistema de avaliação das unidades curriculares mais adequadas a este tipo de alunos. No âmbito do Mentoring Academy, programa que tem por objetivo diminuir o abandono escolar e aumentar o sucesso escolar, foi criado o Observatório do Sucesso Académico, no qual as direções de curso têm acesso à informação sobre a eficiência formativa dos estudantes, bem como à informação relacionada com a probabilidade de abandono. Para além disso, acreditamos que o novo plano é mais atrativo para este tipo de alunos, o que levará uma maior motivação e esforço por parte destes em finalizar a sua formação.*

*Com a intensificação de projetos financiados que estão a ser desenvolvidos no CeDRI (Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente) ao qual pertencem quase todos os docentes que lecionam ao ciclo de estudos, tem vindo a notar-se um incremento substancial de produção científica e consequentemente o envolvimento dos estudantes em bolsas de investigação.*

*De uma forma geral foram melhorados os canais de comunicação entre alunos e entre professores e alunos através da intensificação do uso do LMS e do agendamento de reuniões online periódicas com a comissão diretiva do ciclo de estudos.*

*Foi recomendada a inserção e atualização de tópicos importantes relativos a segurança informática, cibernética, IA, metodologias e tecnologias de engenharia de software. Para tal, foram introduzidas no novo plano novas UCs que cobrem esses tópicos (Segurança na UC de COC; IA na UC de LSI; Cibernética na UC de IoT; Metodologias e Tecnologias de ES na UC de ER, SIA, LSD).*

*O SIGQ entretanto já foi implementado o que permite uma maior garantia da qualidade dos processos formativos.*

*Relativamente à criação de espaços de trabalho colaborativos adicionais, foi reabilitado um novo espaço de trabalho para alunos e bolsistas com capacidade para 70 lugares.*

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

*Taking into account CAE's recommendations in the last report, we present a summary of improvements:*

*In this new study plan proposal, all professors responsible for the UCs hold a doctorate degree.*

*To increase attractiveness, the study cycle under evaluation is subjected to an intensive dissemination program; and carrying out specific dissemination actions for more specific audiences in this area of study. These measures have since been intensified through the signing of new dual degree protocols and agreements with local companies to facilitate the attendance of working students, particularly with regard to school hours.*

*In an attempt to increase the training success rate and given that this cycle of studies has a strong demand from working-students, alternative forms were suggested in the assessment system for the curricular units most suitable for this type of students. As part of the Mentoring Academy, a program that aims to reduce school dropout rates and increase academic success, the Academic Success Observatory was created, in which course directors have access to information on the educational efficiency of students, as well as information related to the probability of abandonment. Furthermore, we believe that the new plan is more attractive to this type of student, which will lead to greater motivation and effort on their part to complete their training.*

*With the intensification of funded projects that are being developed at CeDRI (Research Center for Digitization and Intelligent Robotics), to which almost all professors who teach the study cycle belong, a substantial increase in scientific production and, consequently, involvement has been noticed. of students on research grants.*

*In general, communication channels between students and between teachers and students were improved by intensifying the use of the LMS and scheduling periodic online meetings with the study cycle steering committee.*

*It was recommended to insert and update important topics related to computer security, cyber, AI, software engineering methodologies and technologies. To this end, new UCs covering these topics were introduced in the new plan (Security in the UC of COC; AI in the UC of LSI; Cybernetics in the UC of IoT; SE Methodologies and Technologies in the UC of ER, SIA, LSD)."*

## 4. Estrutura curricular e plano de estudos.

### 4.1. Estrutura curricular

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

[X] Sim [ ] Não

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

### 4.2. Serão feitas alterações nos dados curriculares?

[X] Sim [ ] Não

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

*Pretende-se uma atualização que reflita tendências nas áreas IA e dados, e acrescente flexibilidade ao plano curricular, mantendo um núcleo forte no desenvolvimento de software.*

Relativamente ao plano anterior:

1) Mantém-se as unidades curriculares (UCs) de “Sistemas Inteligentes” e “Sistemas Móveis”.

2) São atualizadas em conteúdo e nome as UCs:

a) “Segurança em Sistemas Informáticos” >> “Conformidade e Operações em Cibersegurança”

b) “Engenharia de Processos de Negócio” >> “Engenharia de Requisitos”

c) “Tecnologias de Programação” >> “Técnicas Avançadas de Programação”

d) “Computação Avançada” >> “Computação de Alto Desempenho”

e) “Dissertação; Projeto; Estágio” >> “Dissertação; Projeto”

- Deixa de haver a figura de estágio; os projetos ser realizados em contexto empresarial.

3) Desaparecem as UCs:

a) “Ética e Direito na Informática”

b) “Inovação e Empreendedorismo”

c) “Qualidade em Sistemas de Informação”

d) “Web Semântica”

4) São fundidos conteúdos selecionados de três UCs numa UC:

- “Arquiteturas de Software”, “Gestão de Projetos de Software” e “Desenvolvimento e Tecnologias de Software” >> “Laboratório de Desenvolvimento de Software”.

Objetivos e conteúdos selecionados são projetados numa disciplina integradora de conhecimentos ministrados em restantes UCs que a precedem, com ênfase em tópicos de backend e arquiteturas de microserviços.

5) Novas UCs:

a) “Engenharia de Dados”

- Foco em tópicos como: Fundamentos de Engenharia de Dados, modelação de dados, arquitetura de data warehouses, pipelines de dados, e integração de sistemas distribuídos; Otimização do desempenho de consultas de dados e implementação práticas de segurança e proteção de dados; Aplicação de tecnologias e ferramentas emergentes, incluindo processamento de dados em tempo real, data lakes, e integrações com sistemas de aprendizagem automática.

b) “Sistemas de Interação Avançados”

- Traz conhecimento sobre os processos de interação entre o utilizador e a máquina e sobre Experiência do Utilizador, capacitando na criação de interfaces avançados com o utilizador sob uma perspetiva comportamental.

c) “Internet das Coisas”

- Dá a conhecer a importância e papel da Internet das Coisas (IdC) no âmbito da transformação digital e expor tecnologias de interface com o mundo físico e as arquiteturas da IdC. Promove o desenvolvimento de aplicações usando plataformas de desenvolvimento para a IdC.

d) Laboratório de Sistemas Inteligentes

- Proporciona aos estudantes o aprofundamento de conhecimentos, aptidões e competências práticas no desenvolvimento de soluções baseadas em redes neuronais, com aplicação em diversos tipos de dados.

e) Opção

- Flexibiliza o plano curricular pela escolha de uma UC numa oferta selecionada.

f) Unidade Livre IPB

-Flexibiliza o plano curricular pela escolha de uma UC numa oferta não selecionada, restrita pela oferta do IPB a nível do 2º ciclo.

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

*The proposed changes intend to update the curriculum to reflect trends in AI and data areas and add flexibility to the curriculum while maintaining a strong core in software development.*

*Compared to the previous plan:*

1) *The curricular units (UCs) of "Intelligent Systems" and "Mobile Systems" are maintained.*

2) *The content and names of the UCs are "updated:*

- a) *"Computer Systems Security">> "Cybersecurity Compliance and Operations"*
  - b) *"Business Process Engineering">> "Requirements Engineering"*
  - c) *"Programming Technologies">> "Advanced Programming Techniques"*
  - d) *"Advanced Computing">> "High-Performance Computing"*
  - e) *"Thesis; Final Project; Internship">> "Thesis; Project"*
- The internship figure is removed; projects can be carried out in a business context.*

3) *UCs that disappear:*

- a) *"Ethics and Law in Informatics"*
- b) *"Innovation and Entrepreneurship"*
- c) *"Quality in Information Systems"*
- d) *"Semantic Web"*

4) *One new UC merges the selected content from three previous UCs:*

*- "Software Architectures", "Software Project Management" and "Software Development and Technologies">> "Software Development Laboratory".*

*Objectives and selected content are projected into an integrative discipline of knowledge taught in the remaining UCs that precede it, emphasizing backend topics and microservices architectures.*

5) *New UCs:*

a) *"Data Engineering"*

*- Focuses on topics such as Fundamentals of Data Engineering, data modeling, data warehouse architecture, data pipelines, and integration of distributed systems; Optimization of data query performance and implementation of practical data security and protection measures; Application of technologies, including real-time data processing, data lakes, and integrations with machine learning systems.*

b) *"Advanced Interaction Systems"*

*- Provides knowledge about the interaction processes between the user and the machine and User Experience, enabling the creation of advanced user interfaces from a behavioral perspective.*

c) *"Internet of Things"*

*- Introduces the importance and role of the Internet of Things (IoT) in the context of digital transformation and exposes interface technologies with the physical world and IoT architectures. It promotes the development of applications using IoT development platforms.*

d) *"Intelligent Systems Laboratory"*

*- It provides students with the deepening of knowledge, skills, and practical competencies in developing solutions based on neural networks,*

e) *Option*

*- Flexibilizes the curriculum by choosing a UC from a selected offer.*

f) *Free IPB Unit*

*- Flexibilizes the curriculum by choosing a UC from a non-selected offer, restricted by the IPB offer at the 2nd cycle level.*

**Mapa II - Percurso Geral**

**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):**

*Percurso Geral*

**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):**

*General Path*

**4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau**

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
-----------------	-------	------	--------------

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Ciências da Computação	CC	18.0	
Engenharia de Computadores	EC	12.0	
Informática	INF	12.0	42.0
Opção	OP	0.0	6.0
Sistemas de Informação	SI	24.0	
Todas IPB	TIPB	0.0	6.0
Total: 6		Total: 66.0	Total: 54.0

**4.1.3. Observações (PT)***[sem resposta]***4.1.3. Observações (EN)***[sem resposta]***4.2. Unidades Curriculares****Mapa III - Computação de Alto Desempenho****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Computação de Alto Desempenho***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***High Performance Computing***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EC***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CE***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-60.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- José Carlos Rufino Amaro - 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):**

- a) conhecer as características das arquiteturas e sistemas paralelos que permitem computação de alto desempenho
- b) conhecer os principais modelos de desenho e programação de aplicações paralelas
- c) projetar, desenvolver e avaliar aplicações de alto desempenho para diferentes arquiteturas paralelas

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

- a) know the characteristics of parallel architectures and systems that allow high-performance computing
- b) know the main models for designing and programming parallel applications
- c) design, develop and evaluate high-performance applications for different parallel architectures

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. Introdução à Computação de Alto Desempenho
  - Conceitos e Terminologia
  - Classes de Sistemas Paralelos
  - Arquiteturas de Memória de Sistemas Paralelos
  - Desenho de Aplicações Paralelas
  - Modelos de Programação Paralela
2. Programação para Memória Partilhada
  - Introdução ao standard OpenMP
  - Criação e Sincronização de Threads
  - Ciclos Paralelos
  - Ambiente de Dados e Modelo de Memória
  - Paralelismo Irregular e Tarefas
3. Programação para Memória Distribuída
  - Introdução ao standard MPI
  - Comunicação ponto-a-ponto
  - Comunicação coletiva
  - Tipos de dados derivados
  - Gestão de grupos e comunicadores
4. Programação para Sistemas Heterogéneos
  - Plataformas de Co-Processamento
  - Grelhas Multidimensionais e Dados
  - Arquitetura de computação e escalonamento
  - Arquitetura de memória e localidade de dados
  - Otimização do desempenho

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. Introduction to High Performance Computing
  - Concepts and Terminology
  - Classes of Parallel Systems
  - Parallel Systems Memory Architectures
  - Design of Parallel Applications
  - Parallel Programming Models
2. Programming for Shared Memory
  - Introduction to the OpenMP standard
  - Thread Creation and Synchronization
  - Parallel Cycles
  - Data Environment and Memory Model
  - Irregular Parallelism and Tasks
3. Programming for Distributed Memory
  - Introduction to the MPI standard
  - Point-to-point communication
  - Collective communication
  - Derived data types
  - Management of groups and communicators
4. Programming for Heterogeneous Systems
  - Co-Processing Platforms
  - Multidimensional Grids and Data
  - Computing architecture and scaling
  - Memory architecture and data locality
  - Performance optimization

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

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

*O conteúdo 1. contribui para a concretização dos objetivos de aprendizagem a) e b). Os conteúdos 2. a 4. concorrem para a realização do objetivo de aprendizagem c) (os principais modelos de programação paralela são explorados nesses conteúdos, incluindo o uso de ferramentas de perfilagem e de depuração adequadas ao desenvolvimento de aplicações paralelas).*

*É assumida a frequência prévia de algumas disciplinas nucleares da área de Engenharia de Computadores (Arquitetura de Computadores e Sistemas Operativos), bem como conhecimentos de C/C++. É ainda recomendável a exposição prévia a um modelo de programação concorrente (Processos Linux ou Threads Posix), e algum conforto no uso da linha de comando em Linux.*

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

*Content 1. contributes to learning objectives a) and b). Contents 2. to 4. contribute to learning objective c) (the main parallel programming models are explored in these contents, including the use of profiling and debugging tools suitable for the development of parallel applications).*

*Previous attendance of some core subjects in the area of Computer Engineering (Computer Architecture and Operating Systems) is assumed, as well as knowledge of C/C++. It is also recommended to have prior exposure to a concurrent programming model (Linux Processes or Posix Threads), and some proficiency in using the command line environment in Linux.*

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

*O conteúdo programático 1. é lecionado de forma eminentemente expositiva, com o apoio de vídeos didáticos afins, sempre que possível. Os restantes conteúdos são lecionados alternando a exposição de conceitos (também apoiada com vídeos sempre que oportuno), com a resolução de exercícios de programação e exploração de ferramentas auxiliares (profilagem e depuração) em tempo de aula, consolidada com exercícios / tarefas mais avançadas propostas para resolução extra-aula. É facultado acesso a um cluster de computação HPC para a execução e avaliação do código desenvolvido. Toda a documentação (slides, enunciados e soluções) é elaborada em inglês e fornecida através da plataforma de e-learning do IPB; todos os vídeos estão disponíveis na plataforma YouTube e devidamente referenciados na documentação da disciplina.*

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

*Content 1. is taught in an eminently expository manner, with the support of related teaching videos, whenever possible. The remaining contents are taught alternating the exposition of concepts (also supported with videos whenever appropriate), with the resolution of programming exercises and exploration of auxiliary tools (profiling and debugging) in class time, consolidated with more advanced exercises/tasks proposed for extra-class resolution. Access to an HPC computing cluster is provided to execute and evaluate the developed code. All documentation (slides, exercise statements and solutions) is in English and provided through the IPB e-learning platform; all videos are available on the YouTube platform and duly referenced in the course documentation.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*O conteúdo programático 1. é avaliado através de prova escrita (teste intercalar, repetido na última época oficial de exames, e nas épocas especiais) com peso de 10%.*

*Os conteúdos 2. a 4. são avaliados através de tarefas individuais extra-aula (3 tarefas, com um peso de 5% cada) e trabalhos práticos em grupo (3 trabalhos, com um peso de 25% cada).*

*Em todas as épocas de avaliação são reaproveitadas todas as componentes de avaliação submetidas anteriormente pelo aluno, prevalecendo sempre a melhor classificação obtida a cada componente para efeitos da média final.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Content 1. is assessed through a written test (interim test, repeated in the last official examination period, and in special periods) with a weight of 10%. Contents 2. to 4. are assessed through individual extra-class tasks (3 tasks, with a weight of 5% each) and practical group works (3 assignments, with a weight of 25% each). In every evaluation period, all evaluation components previously submitted by the student are reused, with the best classification obtained for each component always prevailing in the calculation of the final average.*

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

*Os objetivos a) e b) correspondem à aquisição de conhecimento eminentemente teórico, pelo que se prestam a uma avaliação com base em exame escrito e de carácter individual. Os objetivos c) e d) traduzem a obtenção de conhecimentos de carácter prático, sendo por isso a avaliação dos conteúdos programáticos respetivos feita à base de tarefas e trabalhos práticos. Sendo de realização individual, as tarefas, juntamente com a prova teórica, representam 25% da média final, contribuindo para classificações diferenciadas (por mérito distinto) aos elementos do mesmo grupo.*

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

*Learning objectives a) and b) correspond to the acquisition of eminently theoretical knowledge, which is why they lend themselves to assessment based on a written and individual exam. Objectives c) and d) reflect the acquisition of practical knowledge, and therefore the assessment of the respective program contents is based on practical tasks and practical works. Being carried out individually, the tasks, together with the theoretical test, represent 25% of the final average, contributing to different classifications (by different merit) for members of the same group.*

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

1. P. Pacheco, "An Introduction to Parallel Programming", 2nd ed., Morgan Kaufmann, 2021.
2. T. G. Mattson, Yun (Helen) He, and A. E. Koniges, "The OpenMP Common Core - Making OpenMP Simple Again", The MIT Press, 2019, ISBN 9780262538862.
3. W. Gropp, E. Lusk, and A. Skjellum, "Using MPI", 3rd ed., The MIT Press, 2014, ISBN: 9780262527392.
4. W. W. Hwu, D. B. Kirk, and I. El Hajj, "Programming Massively Parallel Processors - A Hands-on Approach", 4th ed., Morgan Kaufman, 2023, ISBN 978-0-323-91231-0.

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

1. P. Pacheco, "An Introduction to Parallel Programming", 2nd ed., Morgan Kaufmann, 2021.
2. T. G. Mattson, Yun (Helen) He, and A. E. Koniges, "The OpenMP Common Core - Making OpenMP Simple Again", The MIT Press, 2019, ISBN 9780262538862.
3. W. Gropp, E. Lusk, and A. Skjellum, "Using MPI", 3rd ed., The MIT Press, 2014, ISBN: 9780262527392.
4. W. W. Hwu, D. B. Kirk, and I. El Hajj, "Programming Massively Parallel Processors - A Hands-on Approach", 4th ed., Morgan Kaufman, 2023, ISBN 978-0-323-91231-0.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Conformidade e Operações em Cibersegurança****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Conformidade e Operações em Cibersegurança

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

Cybersecurity Compliance and Operations

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

EC

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

CE

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - TP-60.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

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

- Tiago Miguel Ferreira Guimarães Pedrosa - 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 aplicar normas regulatórias e frameworks nas operações de cibersegurança.
- Elaborar e implementar análises de risco em contextos de cibersegurança.
- Desenvolver e aplicar estratégias de gestão de ativos e vulnerabilidades utilizando ferramentas práticas.
- Realizar auditorias e testes de intrusão com recurso a metodologias estruturadas.
- Responder a incidentes e realizar análises forenses com ferramentas adequadas.
- Integrar boas práticas de segurança no ciclo de vida do desenvolvimento de software.

**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 apply regulatory standards and frameworks in cybersecurity operations.
- Draw up and implement risk analyses in cybersecurity contexts.
- Develop and apply asset and vulnerability management strategies using practical tools.
- Carry out audits and intrusion tests using structured methodologies.
- Respond to incidents and carry out forensic analyses using appropriate tools.
- Integrate good security practices into the software development lifecycle.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

- Enquadramento Regulatório e Boas Práticas
- Cybersecurity Intelligence
- Análise de Risco
- Gestão de Ativos e Vulnerabilidades
- Metodologias de Auditoria e Testes de Intrusão
- Resposta a Incidentes e Análise Forense
- Fundamentos de Desenvolvimento de Software Seguro

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

- Regulatory Framework and Good Practices
- Cybersecurity Intelligence
- Risk Analysis
- Asset and Vulnerability Management
- Auditing and Penetration Testing Methodologies
- Incident Response and Forensic Analysis
- Secure Software Development Fundamentals

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

Os conteúdos programáticos alinham-se diretamente com os objetivos de aprendizagem: o enquadramento regulatório capacita os estudantes para aplicar normas e frameworks (Objetivo a)); Cybersecurity Intelligence reforça a identificação e resposta a ameaças; Análise de Risco foca métodos para identificar e mitigar riscos (Objetivo b)); a gestão de ativos e vulnerabilidades aplica ferramentas práticas (Objetivo c)); as metodologias de auditoria e testes de intrusão desenvolvem competências em planeamento e execução (Objetivo d)); resposta a incidentes e análise forense prepara para gestão de incidentes (Objetivo e)); e os fundamentos de software seguro integram boas práticas no ciclo de desenvolvimento (Objetivo f)).

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

The syllabus is directly aligned with the learning objectives: the regulatory framework trains students to apply standards and frameworks (objective a)); Cybersecurity Intelligence reinforces threat identification and response; Risk Analysis focuses on methods to identify and mitigate risks (objective b)); asset and vulnerability management applies practical tools (objective c)); auditing methodologies and intrusion testing develop skills in planning and execution (objective d)); incident response and forensic analysis prepare for incident management (objective e)); and the fundamentals of secure software integrate good practices into the development cycle (objective f)).

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

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

*A unidade curricular será lecionada com recurso a aulas expositivas, aulas práticas de resolução de exercícios e execução de projetos transversais de aplicabilidade dos conceitos de segurança. A documentação de apoio a? disciplina será fornecida através de plataforma de e-learning.*

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

*The course will be taught using lectures, practical classes where exercises are solved and transversal projects where safety concepts can be applied. Documentation to support the course will be provided via an e-learning platform.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação incidirá sob a forma de teste escrito ao conhecimento teórico adquirido sobre conceitos de cibersegurança e , sob a forma de tarefas e trabalhos práticos, à investigação e aplicação do conhecimento em situações adequadas para o efeito.*

*Os alunos serão avaliados em diversas componentes:*

- Projetos: 60%*
- Execução de atividades práticas: 20%*
- Avaliação escrita de conceitos de cibersegurança: 20%*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The evaluation will focus, in the form of a written test, on the theoretical knowledge acquired on cybersecurity and, in the form of tasks and practical work, on the research and application of the knowledge acquired in concrete situations.*

*Students will be assessed on several components:*

- Projects: 60%*
- Practical activities: 20%*
- Written assessment of cybersecurity concepts: 20%*

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

*A parte expositiva permite dar os conceitos introdutórios para os alunos explorarem a temática através de atividades práticas. Os projetos práticos transversais permitem a agregação de conceitos mais complexos e interdependentes.*

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

*The expository part provides introductory concepts for students to explore through practical activities. Practical transversal projects allow more complex and interdependent concepts to be brought together.*

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

1. E. Casey, "Digital Evidence and Computer Crime: Forensic Science, Computers, and The Internet", 4th ed., Academic Press, 2020.
2. W. Stallings and L. Brown, "Computer Security: Principles and Practice", 5th ed., Pearson, 2021.
3. A. Shostack, "Threat Modeling: Designing for Security". Wiley, 2014.
4. National Institute of Standards and Technology, "The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0" [Online]. Available: <https://www.nist.gov/cyberframework>. [Accessed: Jan. 8, 2025].
5. Diverse bibliography available online.

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

1. E. Casey, "Digital Evidence and Computer Crime: Forensic Science, Computers, and The Internet", 4th ed., Academic Press, 2020.
2. W. Stallings and L. Brown, "Computer Security: Principles and Practice", 5th ed., Pearson, 2021.
3. A. Shostack, "Threat Modeling: Designing for Security". Wiley, 2014.
4. National Institute of Standards and Technology, "The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0" [Online]. Available: <https://www.nist.gov/cyberframework>. [Accessed: Jan. 8, 2025].
5. Diverse bibliography available online.

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Dissertação

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Dissertação*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Thesis*

**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):**

*Anual*

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

*Annual*

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

*1,134.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - OT-60.0*

**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:**

*• José Eduardo Moreira Fernandes - 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, em Dissertação, o aluno deve ser capaz de:*

*a) Estruturar e planificar um processo de investigação.*

*b) Desenvolver um processo de investigação científica em ambiente profissional ou académico.*

*c) Redigir relatórios e artigos de publicação de resultados de investigação.*

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

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

*a) Structure and plan a research process.*

*b) Develop a scientific research process in a professional or academic environment.*

*c) Write reports and articles publishing research results.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*1. Dissertação*

*- A dissertação contempla um trabalho de investigação ou desenvolvimento original ou inovador.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*Thesis*

*- The thesis must be characterized by an original or innovative research or development work.*

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

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

*O aluno deve desenvolver um trabalho que lhe permita aplicar conhecimentos adquiridos ao longo do seu processo formativo, aperfeiçoar ou adquirir novos conhecimentos bem como desenvolver um conjunto de competências transversais às diversas áreas do conhecimento, tais como capacidade expositiva, espírito crítico, e gestão ou desenvolvimento de trabalhos.  
A aquisição deste tipo de competências pode obter-se por via da realização de um trabalho de índole pessoal, com perfil de dissertação*

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

*The student should develop a work that allows them to apply knowledge gained throughout their training process, improve or acquire new knowledge, and develop a set of soft skills transversal to several areas of knowledge such as expository ability, critical spirit, and management or development of works.  
The acquisition of such skills can be achieved through the realization of a work of a personal nature with a thesis profile.*

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

*Orientação tutória durante todo o ano letivo em que decorre o desenvolvimento do trabalho.*

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

*Tutorial guidance throughout the academic year in which the thesis work takes place.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Relatório e apresentação: 100%*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Report and presentation: 100%*

### 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 utilizada é coerente com os objetivos de ensino, na medida em que:*

- a) No início da unidade curricular o aluno vai desenhar uma proposta de trabalho que vai desenvolver ao longo do ano, com o apoio de um orientador.*
- b) O trabalho deve ter um perfil de orientação mais teórica que se deve materializar na redação de uma dissertação.*
- c) No final do semestre o aluno é avaliado em função do seu desempenho, tendo por base o trabalho realizado. A avaliação fica a cargo de um júri.*

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

*The teaching methodology used is consistent with the teaching objectives:*

- a) At the beginning of the curricular unit, the student will design a work proposal to be developed throughout the year with the support of a supervisor.*
- b) The work should have a more theoretical orientation profile, which should materialize in the writing of a thesis.*
- c) At the end of the semester, the student is evaluated based on their performance, considering the work carried out. A jury conducts the evaluation.*

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

- 1. P. Johannesson and E. Perjons, "An Introduction to Design Science", 2nd ed., Springer, 2021.*
- 2. R. Wieringa, "Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering", Springer, 2014.*
- 3. A. Ermel, D. Lacerda, M. Morandi, L. Gauss, "Literature Reviews: Modern Methods For Investigating Scientific And Technological Knowledge", Springer, 2020.*
- 4. S. Terrell, "Writing a Proposal for Your Dissertation", 2nd ed., Guilford Press, 2022.*
- 5. J. Humphrey, J. Holmes, "Style and Ethics of Communication in Science and Engineering", 2nd ed., Springer-Verlag, 2023.*

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

- 1. P. Johannesson and E. Perjons, "An Introduction to Design Science", 2nd ed., Springer, 2021.*
- 2. R. Wieringa, "Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering", Springer, 2014.*
- 3. A. Ermel, D. Lacerda, M. Morandi, L. Gauss, "Literature Reviews: Modern Methods For Investigating Scientific And Technological Knowledge", Springer, 2020.*
- 4. S. Terrell, "Writing a Proposal for Your Dissertation", 2nd ed., Guilford Press, 2022.*
- 5. J. Humphrey, J. Holmes, "Style and Ethics of Communication in Science and Engineering", 2nd ed., Springer-Verlag, 2023.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*Todo professor doutorado ou especialista na área de Informática ou área estritamente afim, do IPB ou de outra instituição de ensino superior, nacional ou estrangeira, pode orientar trabalhos de dissertação ou projeto. A quase totalidade dos professores da equipa docente e do departamento responsável pelo curso reúne um destes atributos.*

**4.2.17. Observações (EN):**

*Any professor with a PhD or Specialist title in the field of Informatics or a closely related area from IPB or another higher education institution, national or foreign, can supervise thesis or project work. Most of the professors in the teaching team and the department responsible for the course meet one of these criteria.*

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

*Engenharia de Dados*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Data Engineering*

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

*SI*

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

*IS*

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

*Semestral 1ºS*

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

*Semiannual 1st S*

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

*162.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-60.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

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

*• Paulo Jorge Teixeira Matos - 60.0h*

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

*[sem resposta]*

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

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

- a) Compreender os fundamentos de Engenharia de Dados, modelação de dados, arquitetura de data warehouses, pipelines de dados, e integração de sistemas distribuídos.
- b) Gerenciar e processar dados em ambientes distribuídos, com recurso a plataformas de big data como Hadoop e Spark, otimizando o desempenho em clusters distribuídos e garantindo a escalabilidade.
- c) Implementar pipelines de processamento de dados em larga escala, para extração, transformação e carregamento (ETL/ELT) utilizando ferramentas como Apache Spark e sistemas de workflow como Airflow.
- d) Analisar, designadamente através de técnicas profiling, e otimizar o desempenho de consultas de dados.
- e) Implementar práticas de segurança e proteção de dados, em conformidade com a norma ISO 27001.
- f) Aplicar tecnologias e ferramentas emergentes, incluindo processamento de dados em tempo real, data lakes, e integrações com sistemas de machine learning.

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

- a) Understand the fundamentals of Data Engineering, data modeling, data warehouse architecture, data pipelines, and distributed systems integration.
- b) Manage and process data in distributed environments, using big data platforms such as Hadoop and Spark, optimizing performance in distributed clusters and ensuring scalability.
- c) Implement large-scale data processing pipelines for extraction, transformation and loading (ETL) using tools such as Apache Spark and workflow systems such as Airflow.
- d) Analyze, notably through profiling techniques, and optimize the performance of data queries.
- e) Implement security and data protection practices, in accordance with the ISO 27001 standard.
- f) Apply emerging technologies and tools, including real-time data processing, data lakes, and integrations with machine learning systems.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Fundamentos de Engenharia de Dados: arquiteturas de dados; data warehouses; data lakes; e arquitetura Lambda e Kappa.
2. Tecnologias para Engenharia de Dados: base de dados relacionais; base de dados NoSQL; ferramentas e frameworks de Big Data (Apache Hadoop, HDFS e Apache Spark).
3. Construção e Otimização de Pipelines de Dados: Extração, Transformação e Carregamento (ETL); boas práticas; integração de dados; conectores e APIs para integração com diferentes fontes (Apache Airflow); streaming vs batch processing; e profiling e otimização de consulta de dados.
4. Governança e Segurança de Dados: governança de dados; gestão de metadados; segurança de dados; criptografia em repouso e em trânsito; deteção e mitigação de vulnerabilidades em pipelines.
5. Processamento Avançado e Tecnologias Emergentes: processamento de dados em tempo real; data lakehouses; exploração de ferramentas (Apache Kafka, Apache Flink, Spark Streaming, Delta Lake, Apache Iceberg e Apache Hudi).

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Data Engineering Fundamentals: data architectures; data warehouses; data lakes; and Lambda and Kappa architecture.
2. Technologies for Data Engineering: relational databases; NoSQL database (MongoDB, Cassandra, Neo4j); and Big Data tools and frameworks (Apache Hadoop, HDFS and Apache Spark).
3. Construction and Optimization of Data Pipelines: Extraction, Transformation and Loading (ETL); good practices; data integration; connectors and APIs for integration with different sources (Apache Airflow); streaming vs batch processing; and data profile and query optimization.
4. Data Governance and Security: data governance; metadata management; data security; encryption at rest and in transit; detection and mitigation of vulnerabilities in pipelines.
5. Advanced Processing and Emerging Technologies: real-time data processing; data lake houses; exploration of tools (Apache Kafka, Apache Flink, Spark Streaming, Delta Lake, Apache Iceberg, and Apache Hudi).

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

O conteúdo programático está organizado em cinco tópicos, havendo seis objetivos de aprendizagem. De forma geral, cada tópico do conteúdo programático está idealizado para assegurar um dos objetivos de aprendizagem. A exceção está no terceiro tópico, em grande parte associado ao objetivo de aprendizagem c), mas que se visa levar os formandos a obter competências avançadas de profiling e de otimização de consultas de dados e de processos de ETL. No conjunto destes dois objetivos, pretende-se que os formandos adquiram competências para implementar soluções funcionais, mas também para analisar a sua performance e otimizar o seu funcionamento. O conteúdo programático inclui um conjunto muito diversificado de ferramentas e tecnologias, em particular no tópico 5, no sentido de ilustrar o que deve ser abordado e utilizado.

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

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

*The program content is organized into five topics, with six learning objectives. In general, each topic in the syllabus is designed to ensure one of the learning objectives. The exception is in the third topic (Construction and Optimization of Data Pipelines), largely associated with the c) learning objective, but which aims to lead trainees to obtain advanced profiling and optimization skills in data queries and ETL processes. In conjunction with these two objectives, it is intended that trainees acquire skills to implement functional solutions as well as to analyze their performance and optimize their functioning.*

*The program content includes a very diverse set of tools and technologies, in particular topic 5, in the sense of illustrating what should be addressed and used.*

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

*A unidade curricular contém uma componente teórica considerável, mas a aprendizagem dos conceitos carece de aplicação prática e experimentação. No sentido de conciliar ambas vertentes, o modelo de ensino e de aprendizagem previsto considera aulas de cariz expositivo, em que sempre que se justifique haverá lugar a estudos de casos e exercícios focados nos conceitos em causa, fomentando a análise crítica e autoavaliação de conhecimentos por parte dos formandos. Devem ainda existir aulas de cariz prático para formação no uso das diversas ferramentas previstas no conteúdo programático da unidade curricular. Em complemento, seja no contexto de aula prática assistida, seja nos períodos offline (horas previstas de estudo afetas à unidade curricular), pretende-se levar os formandos a fazer aplicação prática e experimental dos conhecimentos, seguindo a metodologia Project-Based Learning (PBL), em projetos de grupo, que coloquem desafios semelhantes aos que os formandos vão encontrar ao nível profissional nesta área de atividade.*

*Sendo esta unidade curricular em grande parte focada em tecnologias de integração, o projeto deve ser articulado com outras unidades curriculares, nomeadamente afetas à área da inteligência artificial e internet das coisas, no sentido de fomentar desafios mais realistas, se possível de problemas reais que possam surgir no âmbito das atividades de I&DT dos centros de investigação e/ou de projetos de cooperação com as empresas e entidades parceiras.*

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

*The curricular unit contains a considerable theoretical component, but learning the concepts requires practical application and experimentation. In order to reconcile both aspects, the planned teaching and learning model considers classes of an expository nature, in which whenever justified there will be case studies and exercises focused on the concepts in question, encouraging critical analysis and self-assessment of knowledge by part of the trainees. There must also be practical classes to train in the use of the various tools provided for in the course's syllabus. And, in addition, whether in the context of an assisted practical class or in offline periods (scheduled study hours allocated to the curricular unit), the aim is to encourage trainees to make practical and experimental application of knowledge, following the Project-Based Learning methodology (PBL), in group projects, which pose challenges similar to those that graduates will encounter at the professional level in this area of activity.*

*As this subject is largely focused on integration technologies, the project must be articulated with other curricular units, namely those related to the area of artificial intelligence and the internet of things, in order to encourage more realistic challenges, if possible real problems that could arise within the scope of the R&DT activities of research labs and/or cooperation projects with partner companies and entities.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação deve ser maioritariamente de cariz prático promovendo o saber fazer/resolver problemas. Estando a metodologia de ensino assente no PBL, a avaliação deve reconhecer o esforço desta componente e assim incidir, em grande parte, sobre o(s) projeto(s) de grupo. Deve, no entanto, e necessariamente, contemplar, numa parte menor, uma componente de avaliação individual, objetiva e que permita aferir os conhecimentos sobre fundamentos e outros aspetos teórico e teórico-práticos, designadamente que não sejam abrangidos pelo projeto de grupo. Esta avaliação poderá consistir numa prova escrita e/ou prática, ou noutra forma de avaliação que permita assegurar os objetivos descritos.*

*A avaliação individual deve ter nota mínima no sentido de assegurar que o formando só obtém aprovação se demonstrar reunir um mínimo de conhecimentos sobre a unidade curricular.*

*A proporção entre a componente individual e de grupo deve ser definida pelo docente da unidade curricular, em cada ano letivo, atendendo à exigência do projeto, ao número de formandos por projeto, à viabilidade de aferir a contribuição individual de cada formando para a realização do projeto e a abrangência do projeto relativamente às competências previstas para a unidade.*

*Como referência propõe-se:*

*- Prova escrita: 30%, com nota mínima de 7.0 valores em 20*

*- Projeto: 70%*

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The assessment must be mostly of a practical nature, promoting knowledge of how to do/solve problems. As the teaching methodology is based on PBL, the assessment must recognize the effort of this component and thus focus, to a large extent, on the group's project(s). It must, however, and necessarily, include, in a smaller part, an individual, objective assessment component that allows the assessment of knowledge about fundamentals and other theoretical and theoretical-practical aspects, notably that are not covered by the group project. This assessment may consist of a written and/or practical test, or another form of assessment that allows the objectives described to be achieved.*

*The individual assessment must have a minimum grade in order to ensure that the trainee only obtains approval if they demonstrate a minimum of knowledge about the curricular unit.*

*The proportion between the individual and group components must be defined by the teacher of the curricular unit, in each academic year, taking into account the requirement of the project, the number of trainees per project, the feasibility of measuring the individual contribution of each trainee to the achievement of the project and the scope of the project in terms of the competencies foreseen for the unit.*

*As a reference, it is proposed:*

- Written test: 30%, with a minimum grade of 7.0 out of 20
- Project: 70%

### 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 contempla aulas expositivas, que abordam os fundamentos teóricos; aulas práticas, para efeitos de formação sobre as ferramentas e serviços; e aulas experimentais, tendo por base projeto(s) feito(s) em grupo. A avaliação contempla formas de aferir a aquisição de conhecimentos e competências, nomeadamente a nível individual, dos formandos.*

*O primeiro objetivo de aprendizagem é essencialmente de cariz teórico pelo que a metodologia de ensino prevista é maioritariamente expositiva.*

*Os restantes objetivos de aprendizagem carecem de aulas expositivas, práticas e de experimentação. O(s) projeto(s) de grupo devem necessariamente incluir ou fomentar o recurso aos fundamentos, metodologias, ferramentas e sistemas, previstos no conteúdo programático para capacitar os formandos com estes objetivos de aprendizagem. A componente de projeto deve, dentro do possível, consistir num único projeto ou em vários projetos que integrem entre si, que incluam todas as vertentes dos objetivos de aprendizagem – permitindo assim a aprendizagem e aquisição de competências sobre cada um, mas também sobre a sua integração e orquestração. A avaliação prevista acompanha a importância da componente experimental, sem descuidar meios mais objetivos e individuais que permitam aferir a aquisição de conhecimentos e competências de cada formando.*

### 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 expository classes, which address the theoretical foundations; practical classes, for training purposes on tools and services; and experimental classes, based on group project(s). The assessment includes ways of evaluating the acquisition of knowledge and skills, particularly at an individual level, of trainees.*

*The first learning objective is essentially theoretical in nature so that the planned teaching methodology is mostly expository.*

*The other learning objectives require expository, practical and experimental classes. The group project(s) must necessarily include or encourage the use of fundamentals, methodologies, tools and systems, provided for in the program content to enable trainees with these learning objectives. The project component should, as far as possible, consist of a single project or several projects that integrate with each other, that include all aspects of the learning objectives – thus allowing learning and acquisition of skills about each, but also about their integration and orchestration. The planned assessment follows the importance of the experimental component, without neglecting more objective and individual means to assess the acquisition of knowledge and skills of each trainee.*

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

1. G. Tomar and B. Dehury, "Introduction to Data Engineering", Springer, 2023.
2. V. Patel, P. Ramesh, and S. Karmel, "Data Engineering on Google Cloud Platform", O'Reilly Media, 2022.
3. G. Eagar, "Data Engineering With AWS - Acquire the Skills to Design and Build AWS-Based Data Transformation Pipelines Like a Pro", 2nd ed., Packt Publishing, 2023.
4. B. Pandey and E. Schoof, "Building ETL Pipelines with Python: Create and Deploy Enterprise-Ready ETL Pipelines by Employing Modern Methods", Packt Publishing, 2023.
5. B. Harensak and J. Ruitter, "Data Pipelines with Apache Airflow", Manning, 2012.
6. H. Karau and R. Warren, "High Performance Spark: Best Practices for Scaling and Optimizing Apache Spark", O'Reilly Media, 2017.
7. J. Krogh, "MySQL 8 Query Performance Tuning", Apress, 2020.
8. B. Karwin, "SQL Antipatterns: Avoiding the Pitfalls of Database Programming", Pragmatic Programmers, 2017.

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

1. G. Tomar and B. Dehury, "Introduction to Data Engineering", Springer, 2023.
2. V. Patel, P. Ramesh, and S. Karmel, "Data Engineering on Google Cloud Platform", O'Reilly Media, 2022.
3. G. Eagar, "Data Engineering With AWS - Acquire the Skills to Design and Build AWS-Based Data Transformation Pipelines Like a Pro", 2nd ed., Packt Publishing, 2023.
4. B. Pandey and E. Schoof, "Building ETL Pipelines with Python: Create and Deploy Enterprise-Ready ETL Pipelines by Employing Modern Methods", Packt Publishing, 2023.
5. B. Harensiak and J. Ruiten, "Data Pipelines with Apache Airflow", Manning, 2012.
6. H. Karau and R. Warren, "High Performance Spark: Best Practices for Scaling and Optimizing Apache Spark", O'Reilly Media, 2017.
7. J. Krogh, "MySQL 8 Query Performance Tuning", Apress, 2020.
8. B. Karwin, "SQL Antipatterns: Avoiding the Pitfalls of Database Programming", Pragmatic Programmers, 2017.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Engenharia de Requisitos****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Engenharia de Requisitos

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

Requirements Engineering

**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 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - TP-60.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

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

- José Eduardo Moreira Fernandes - 60.0h

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

[sem resposta]

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

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

*No fim da unidade curricular o estudante deverá ser capaz de:*

- a) Conhecer e expor os conceitos fundamentais da engenharia de requisitos.
- b) Compreender e enquadrar a engenharia de requisitos no desenvolvimento de software.
- c) Reconhecer a importância da compreensão dos objetivos e processos da organização na definição de requisitos.
- d) Compreender os fundamentos da modelação de processos de negócio.
- e) Compreender as atividades e aplicar as principais técnicas da engenharia de requisitos.
- f) Compreender e expor atividades e requisitos no contexto de projetos ágeis e de desenvolvimento de software seguro.

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

- a) Know and explain the fundamental concepts of requirements engineering.
- b) Understand and frame requirements engineering in software development.
- c) Recognize the importance of understanding the organization's objectives and processes in defining requirements.
- d) Understand the fundamentals of business process modeling.
- e) Understand the activities and apply the main requirements engineering techniques.
- f) Understand and explain activities and requirements in the context of agile projects and secure software development.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Fundamentos da Engenharia de Requisitos
  - Definição de Engenharia de Requisitos
  - Classificação de requisitos
  - Atividades da engenharia de requisitos
  - Corpos de conhecimento e standards
2. Engenharia de requisitos no desenvolvimento de software
  - Processo
  - Requisitos arquiteturalmente significantes
  - Ferramentas
3. Contexto organizacional
  - Requisitos de negócio
  - Visão geral do sistema
  - Modelação de processos de negócio
4. Levantamento de Requisitos
  - Processo de levantamento
  - Técnicas
  - Compreensão dos requisitos de utilizador
  - Regras de negócio
  - Requisitos de dados
5. Negociação, Priorização e Validação de Requisitos
  - Estratégias de negociação
  - Priorização
  - Validação
6. Documentação de requisitos
  - Escrita em linguagem natural
  - Documento de especificação de requisitos
  - Modelos para requisitos
7. Tópicos complementares
  - Engenharia de requisitos em projetos ágeis
  - Práticas de gestão de requisitos
  - Requisitos de segurança

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. *Fundamentals of Requirements Engineering*
  - . *Requirements engineering definition*
  - . *Requirements classification*
  - . *Requirements engineering activities*
  - . *Bodies of Knowledge and Standards*
2. *Requirements engineering in software development*
  - . *Process*
  - . *Architecturally significant requirements*
  - . *Tools*
3. *Organizational context*
  - . *Business requirements*
  - . *General view of the system*
  - . *Business process modeling*
4. *Requirements Elicitation*
  - . *Elicitation process*
  - . *Techniques*
  - . *Understanding user requirements*
  - . *Business rules*
  - . *Data requirements*
5. *Negotiation, Prioritization, and Validation of Requirements*
  - . *Negotiation strategies*
  - . *Prioritization*
  - . *Validation*
6. *Requirements documentation*
  - . *Natural language writing*
  - . *Requirements specification document*
  - . *Models for expressing requirements*
7. *Complementary topics*
  - . *Requirements engineering in agile projects*
  - . *Requirements management practices*
  - . *Security requirements*

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

Os objetivos de aprendizagem a) e b) são concretizados pelos tópicos 1 e 2 do conteúdo programático, respetivamente. Os objetivos de aprendizagem c) e d) são conseguidos pelo tópico 3. do conteúdo programático. O objetivo de aprendizagem e) é concretizado de forma geral, pelos tópicos 4, 5 e 6 do conteúdo programático. O objetivo de aprendizagem f) é concretizado pelo tópico 7 do conteúdo programático.

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

The a) and b) learning objectives are achieved by topics 1. and 2. of the syllabus, respectively. Learning objectives c) and d) are achieved by topic 3. of the syllabus. Learning objective e) is achieved in general, through topics 4., 5., and 6. of the program content. Learning objective f) is achieved by topic 7 of the syllabus.

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

A unidade curricular será lecionada com recurso a aulas expositivas de conceitos teóricos, aulas práticas de realização de trabalhos e autoaprendizagem orientada pelo docente.

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

The unit will be taught using lectures exposing theoretical concepts, practice classes for problem-solving, and teacher-oriented self-learning.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação incidirá, sob a forma de teste escrito, ao conhecimento teórico adquirido sobre os diversos tópicos e, sob a forma de tarefas e trabalhos práticos, da investigação e aplicação do conhecimento adquirido em situações concretas.

Em concreto, no contexto dos tipos de estudantes e das diversas épocas de avaliação, são preconizadas as seguintes alternativas de avaliação:

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
- Trabalhos práticos: 35% (2 trabalhos desenvolvidos no período de aulas, 5% e 30%)
  - Trabalhos experimentais: 15% (3 tarefas desenvolvidas em aula, 5% cada)
  - Exame final escrito: 50%
- Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)
- Trabalho prático: 35%
  - Exame final escrito: 65%

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation will focus, in the form of a written test, on the theoretical knowledge acquired on the various topics and, in the form of tasks and practical work, on the research and application of the knowledge acquired in concrete situations.

Specifically, in the context of the types of students and the various evaluation periods, the following evaluation alternatives are proposed:

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

- Practical work: 35% (2 assignments developed during the classes, 5% and 30%)

- Experimental work: 15% (3 tasks developed in class, 5% each)

- Final written exam: 50%

Alternative 2 - (Regular, Worker) (Special)

- Practical work: 35%

- Final written exam: 65%

### 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 a) e b) são concretizados pelos tópicos 1 e 2 do conteúdo programático, respetivamente. Os objetivos de aprendizagem c) e d) são conseguidos pelo tópico 3 do conteúdo programático. O objetivo de aprendizagem e) é concretizado de forma geral, pelos tópicos 4, 5 e 6 do conteúdo programático. O objetivo de aprendizagem f) é concretizado pelo tópico 7 do conteúdo programático.

### 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 methodologies adopted aim to contribute to the acquisition of pragmatic knowledge and skills, valuing the future fulfillment of professional activity.

All learning objectives are achieved by the following teaching and learning methodologies: (i) content presentation using various methodological ways, such as expositive method and study of texts; (ii) support, in person or online, of learning activities of the students beyond the contact hours; (iii) analysis and discussion of problematic questions in small groups or in large groups.

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

1. J. Fernandes and R. Machado, "Requirements in Engineering Projects", Springer, 2015.

2. K. Wiegers, and J. Beatty, "Software Requirements", 3rd ed., Microsoft Press, 2013.

3. P. Laplante, "Requirements Engineering for Software and Systems", 3rd ed., CRC Press, 2018.

4. R. Wazlawick, "Object-Oriented Analysis and Design for Information Systems", 2nd ed., Morgan Kaufmann, 2024.

5. R. Gandhi, M. Richards, and N. Ford, "Head First Software Architecture", O'Reilly, 2024.

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

1. J. Fernandes and R. Machado, "Requirements in Engineering Projects", Springer, 2015.

2. K. Wiegers, and J. Beatty, "Software Requirements", 3rd ed., Microsoft Press, 2013.

3. P. Laplante, "Requirements Engineering for Software and Systems", 3rd ed., CRC Press, 2018.

4. R. Wazlawick, "Object-Oriented Analysis and Design for Information Systems", 2nd ed., Morgan Kaufmann, 2024.

5. R. Gandhi, M. Richards, and N. Ford, "Head First Software Architecture", O'Reilly, 2024.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Gestão da Inovação e Empreendedorismo

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Gestão da Inovação e Empreendedorismo

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Innovation Management and Entrepreneurship

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

OP

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

OP

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - TP-42.0; S-3.0; OT-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:**

• Luís Carlos Magalhães Pires - 60.0h

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

[sem resposta]

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

No final da Unidade Curricular o aluno deve ser capaz de:

- OA1. Compreender o papel da inovação e do empreendedorismo nos negócios globais.
- OA2. Desenvolver competências para identificar e avaliar oportunidades em mercados internacionais.
- OA3. Aprender estratégias para gerir inovação e mudanças em contextos culturais e organizacionais diversos.
- OA4. Adquirir conhecimentos sobre financiamento e escalabilidade de empreendimentos internacionais.
- OA5. Construir frameworks para fomentar a inovação em organizações multinacionais.
- OA6. Implementar o esboço de um plano de negócio para validação e/ou apresentação.

**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:

- LO1. Understand the role of innovation and entrepreneurship in global business.
- LO2. Develop skills to identify and evaluate opportunities in international markets.
- LO3. Learn strategies to manage innovation and change in diverse cultural and organizational contexts.
- LO4. Gain knowledge about financing and scaling international entrepreneurial ventures.
- LO5. Build frameworks for fostering innovation within multinational organizations.
- LO6. Implement a draft business plan for validation and/or presentation.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

- CP1. Criatividade, Inovação e Empreendedorismo
- CP2. Gestão dos Processos de Inovação
- CP3. Reconhecimento de Oportunidades e Análise de Mercado
- CP4. Financiamento da Inovação e do Empreendedorismo
- CP5. Conceitos de Elaboração de um Plano de Negócios
- CP6. Construção e Gestão de Equipas Inovadoras
- CP7. Tecnologia e Inovação
- CP8. Escalabilidade da Inovação a Nível Global
- CP9. Inovação e Tomada de Decisão Estratégica

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- S1. Introduction to Innovation and Entrepreneurship
- S2. Managing Innovation Processes
- S3. Opportunity Recognition and Market Analysis
- S4. Financing Innovation and Entrepreneurship
- S5. Drafting a Business Plan
- S6. Building and Managing Innovative Teams
- S7. Technology and Innovation
- S8. Scaling Innovation Globally
- S9. Innovation and Strategic Decision-Making

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

Os conteúdos programáticos (CP) permitem aos alunos alcançar os objetivos de aprendizagem estabelecidos (OA) com base na correspondência seguinte:

- CP1->OA1
- CP2; CP3->OA2
- CP4->OA4
- CP5->OA5; OA6
- CP8->OA5
- CP7; CP9-> Transversais a todos os OA

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

The syllabus (S) enables students to achieve the learning objectives (LO) established based on the following correspondence:

- S1->LO1
- S2; CP3->LO2
- S4->LO4
- S5->LO5; LO6
- S8->LO5
- S7; S9-> Transversal to all LO

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

As aulas, numa perspetiva muito prática, incorporam breves momentos expositivos para enquadramento teórico de conceitos nucleares que constam dos Conteúdos Programáticos (CP), apresentados e conformados à realidade e dinâmica tecnológica atuais, concomitantemente à apresentação participada pelos alunos de conceitos, processos e técnicas pertinentes aos CP (ME1). Construção de soluções em grupos de alunos com discussão, avaliação e validação por pares (os alunos) (ME2). Participação de especialistas em exposição de temáticas relevantes incluídas nos CP com posterior relatório e pitch e discussão mediante painel (alunos, professor(es) e especialista(s)) (ME3)

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

The classes, following a highly practical approach, incorporate brief expository moments to provide a theoretical framework for the core concepts included in the Program Content (PC), which are presented and aligned with current technological realities and dynamics simultaneously to the presentation by students of concepts, processes, and techniques relevant to the PC (TM1). Group work involves constructing solutions with peer discussion, evaluation, and validation (students) (TM2). Specialists contribute by presenting relevant topics included in the PC, followed by a report, pitch, and discussion with a panel consisting of students, professor(s), and specialist(s) (TM3).

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação incidirá sob a forma de teste escrito ao conhecimento teórico adquirido sobre os diversos tópicos e, sob a forma de trabalhos de grupo, à aplicação do conhecimento em situações adequadas para o efeito.

Em concreto:

- Trabalho de grupo: 50% (Grupo de Trabalho - Avaliação de casos reais de inovação e empreendedorismo com o desenvolvimento colaborativo dos alunos de uma estratégia de inovação diversificada (Relatórios) + Apresentação de soluções e modelos de negócio inovadores.)
- Trabalho de grupo: 30% (Grupo de Trabalho - Relatório, pitch e discussão com um painel constituído por alunos, professor(es) e especialista(s) de um tema apresentado por um especialista.)
- Teste: 20% (Questionário baseado nos conceitos teóricos contidos nos Conteúdos Programáticos (CP).)

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation will focus, in the form of a written test, on the theoretical knowledge acquired on the various topics and, in the form of group work, on the application of the knowledge acquired in concrete situations.

Specifically:

- Work group: 50% (Work Group - Evaluating real-world innovation and entrepreneurship cases with students' collaborative development of a diverse innovation strategy (Reports) + Pitching of the innovative solutions and business models.)
- Work group: 30% (Work Group - Report, pitch, and discussion with a panel consisting of students, professor(s), and specialist(s) of a topic presented by a specialist.)
- Test: 20% (Questionnaire based on theoretical core concepts included in the Program Content (PC).)

### 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 visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem, verificando-se uma transversalidade, alinhamento e coerência entre todas as metodologias de ensino e aprendizagem e todos 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):

The teaching and learning methodologies aim to develop the students' key learning competencies, enabling them to achieve each of the learning objectives. Thus, there is a transversal connection, alignment, and coherence between all the teaching and learning methodologies and all the learning objectives.

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

1. V. Smil, "Invention and Innovation: A Brief History of Hype and Failure", The MIT Press, 2023.
2. P. Drucker, "Inovação e Gestão", Editorial Presença, 1997.
3. S. Sarkar, "Empreendedorismo e Inovação", 3rd ed., Escolar Editora, 2014.
4. G. Kawasaki, "The Art of the Start 2. 0: The Time-Tested, Battle-Hardened Guide for Anyone Starting Anything", Portfolio, 2015.
5. A. Bock, "Business Model Book", Pearson Business, 2017.
6. T. Seeling, "Creativity Rules: Get Ideas Out of Your Head and into the World", HarperOne, 2017.
7. C. Shalley, M. Hitt, and J. Zhou, "The Oxford Handbook of Creativity, Innovation, and Entrepreneurship", Oxford University Press, 2016.
8. J. Mihaljevic, "The Manual of Ideas: The Proven Framework for Finding the Best Value Investments", Wiley, 2019.
9. A. Zacharakis, W. Bygrave, and A. Corbett, "Entrepreneurship", 5th ed., Wiley, 2019.

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

1. V. Smil, "Invention and Innovation: A Brief History of Hype and Failure", The MIT Press, 2023.
2. P. Drucker, "Inovação e Gestão", Editorial Presença, 1997.
3. S. Sarkar, "Empreendedorismo e Inovação", 3rd ed., Escolar Editora, 2014.
4. G. Kawasaki, "The Art of the Start 2. 0: The Time-Tested, Battle-Hardened Guide for Anyone Starting Anything", Portfolio, 2015.
5. A. Bock, "Business Model Book", Pearson Business, 2017.
6. T. Seeling, "Creativity Rules: Get Ideas Out of Your Head and into the World", HarperOne, 2017.
7. C. Shalley, M. Hitt, and J. Zhou, "The Oxford Handbook of Creativity, Innovation, and Entrepreneurship", Oxford University Press, 2016.
8. J. Mihaljevic, "The Manual of Ideas: The Proven Framework for Finding the Best Value Investments", Wiley, 2019.
9. A. Zacharakis, W. Bygrave, and A. Corbett, "Entrepreneurship", 5th ed., Wiley, 2019.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Gestão da Qualidade

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Gestão da Qualidade

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Quality Management

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***OP***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***OP***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-60.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• António Jorge da Silva Trindade Duarte - 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:*

- a) Orientar um processo de certificação de um sistema da qualidade, tendo por base as normas da série ISO 9000*
- b) Conhecer as vantagens dos Sistemas de Gestão Integrados (Qualidade, Ambiente e Segurança)*
- c) Identificar os custos da (não) qualidade nas organizações e manipular um conjunto de técnicas de melhoria da qualidade.*
- d) Manipular ferramentas tais como o QFD e o AMFE relativas à qualidade na conceção/projeto.*
- e) Definir e implementar planos de controlo e inspeção na qualidade.*
- f) Manipular um conjunto de ferramentas de controlo estatístico dos processos.*

**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) Guide a certification process of a quality system based on the ISO 9000 standards.*
- b) Know the advantages of Integrated Management Systems (Quality, Environment and Safety)*
- c) Identify the (non) quality costs in organizations and to manipulate a set of techniques for improving quality.*
- d) Manipulate tools such as Quality Function Deployment and Failure Mode and Effect Analysis concerning Quality in design/project.*
- e) Define and to implement monitoring and inspection plans in quality.*
- f) Manipulate a set of statistical process control tools.*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Gestão da Qualidade: Introdução aos conceitos básicos*
2. *Garantia da Qualidade: Política da qualidade. Documentos dos sistemas formais da garantia da qualidade. Normas da qualidade. Procedimentos. Certificação dos sistemas de garantia da qualidade (ISO 9000). Integração dos Sistemas de Gestão.*
3. *Melhoria da Qualidade: Custos da (não) qualidade; Projetos de melhoria da qualidade; Planeamento da qualidade; Metodologia para eliminação de problemas; Técnicas e ferramentas de melhoria da qualidade.*
4. *Controlo da Qualidade: Controle estatístico do processo*
5. *Qualidade na conceção e projeto: Conceção, HOQ e QFD. Análise Modal de Falhas e Efeitos (AMFE).*
6. *Qualidade no aprovisionamento: Planeamento. Política em relação a fornecedores. Custos associados às diferentes opções de controlo da qualidade. Avaliação da qualidade por amostragem.*
7. *Qualidade no fabrico: Organização do controlo da qualidade e da inspeção. Critérios para autocontrolo. Melhoria Contínua, Kaizen e ferramentas.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Quality management: Introduction to basic concepts.*
2. *Quality assurance: Quality policy. Documents for assurance quality systems. ISO 9000 standards. Procedures. Certification of the assurance quality systems. Integration of Management Systems (Quality, Environment and Safety).*
3. *Quality improvement: Quality costs: classification and evaluation. Quality improvement projects. Continuous improvement planning. Problem-solving methodology. Quality improvement techniques and tools.*
4. *Quality Control: The statistical process control.*
5. *Quality in design/project: Design review, HOQ and (QFD). Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).*
6. *Quality in purchasing: Purchasing quality planning. Supplier policy. Cost evaluation in different quality control alternatives. Acceptance Sampling (simple, multiple and sequential).*
7. *Quality in production: Organization of control and inspection. Self-control criteria. Continuous improvement, Kaizen and tools.*

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

- O conteúdo 1 é de caráter introdutório e transversal.
- O objetivo de aprendizagem a) e b) são operacionalizados através do conteúdo 2.
- O objetivo de aprendizagem c) é operacionalizado através dos conteúdos 3 e 7.
- O objetivo de aprendizagem d) é operacionalizado através do conteúdo 5.
- O objetivo de aprendizagem e) é operacionalizado através do conteúdo 6.
- O objetivo de aprendizagem f) é operacionalizado através do conteúdo 4.

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

- Content 1 is introductory and transversal in nature.
- Learning objectives a) and b) are operationalized through content 2.
- Learning objective c) is operationalized through contents 3 and 7.
- Learning objective d) is operationalized through content 5.
- Learning objective e) is operationalized through content 6.
- Learning objective f) is operationalized through content 4.

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

O programa será abordado, na sua maioria, em sessões presenciais (SP). O trabalho subsequente de aprofundamento do programa será desenvolvido quer em SP quer em sessões não presenciais (SNP). As SP incluirão a resolução acompanhada de problemas com esclarecimento de dúvidas. Nas SNP será dada especial relevância aos problemas de aplicação tendo em conta as necessidades e os interesses dos alunos).

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

The contents will be presented essentially in presence sessions (PS). The subsequent work to extend the program will be developed either in PS or in non-presence sessions (NPS). The PSs include the resolution of problems and clarification of questions. In the NPS will be given particular relevance to the applied problems which take into account the needs and interests of students.

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação incidirá, sob a forma de teste escrito, ao conhecimento teórico adquirido sobre os diversos tópicos e, sob a forma de tarefas e trabalhos práticos, da aplicação do conhecimento adquirido em situações concretas.

Em concreto, no contexto dos tipos de estudantes e das diversas épocas de avaliação, são preconizadas as seguintes alternativas de avaliação:

Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)

- Exame Final Escrito - 25%

- Prova Intercalar Escrita - 25%

- Trabalhos Práticos - 40%

- Portfólio - 10% (Trabalhos e questões nas aulas.)

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

- Exame Final Escrito - 100%

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation will focus, in the form of a written test, on the theoretical knowledge acquired on the various topics and, in the form of tasks and practical work, on the application of the knowledge acquired in concrete situations.

Specifically, in the context of the types of students and the various evaluation periods, the following evaluation alternatives are proposed:

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

- Final Written Exam - 25%

- Intermediate Written Test - 25%

- Practical Work - 40%

- Portfolio - 10% (Classroom questions and tasks.)

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

- Final Written Exam - 100%

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

O modelo pedagógico adotado, julga-se perfeitamente adequado e coerente com os objetivos da aprendizagem, na medida em que salvaguarda a aquisição de conhecimentos teóricos, enfatiza a aplicação de conhecimentos através de problemas e projetos, incentiva o estudo individual e promove o trabalho em equipa. O modelo de avaliação promove o equilíbrio entre a aquisição de conhecimentos, testados por via de uma prova escrita, e a consolidação dos mesmos, aferida por via da realização de trabalhos práticos.

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

The pedagogical model adopted is considered perfectly adequate and coherent with the learning objectives, as it protects the acquisition of theoretical knowledge, emphasizes the application of knowledge through problems and projects, encourages individual study and promotes teamwork. The assessment model promotes a balance between the acquisition of knowledge, tested through a written test, and its consolidation, assessed through practical work.

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

1. J. A. De Feo, "Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence", 7th ed., New York: McGraw-Hill Education, 2016.

2. D. C. Montgomery, "Introduction to Statistical Quality Control", 8th ed., John Wiley & Sons, 2019.

3. J. P. Pinto, "Pensamento Lean", 6th ed., Edições Lidel, 2014.

4. IPQ, "NP EN ISO 9000: 2015 -- Sistemas de Gestão da Qualidade -- Fundamentos e vocabulário", Caparica: IPQ - Instituto Português da Qualidade, 2015.

5. IPQ, "NP EN ISO 9001: 2015 -- Sistemas de Gestão da Qualidade -- Requisitos", Caparica: IPQ - Instituto Português da Qualidade, 2015.

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

1. J. A. De Feo, "Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence", 7th ed., New York: McGraw-Hill Education, 2016.

2. D. C. Montgomery, "Introduction to Statistical Quality Control", 8th ed., John Wiley & Sons, 2019.

3. J. P. Pinto, "Pensamento Lean", 6th ed., Edições Lidel, 2014.

4. IPQ, "NP EN ISO 9000: 2015 -- Sistemas de Gestão da Qualidade -- Fundamentos e vocabulário", Caparica: IPQ - Instituto Português da Qualidade, 2015.

5. IPQ, "NP EN ISO 9001: 2015 -- Sistemas de Gestão da Qualidade -- Requisitos", Caparica: IPQ - Instituto Português da Qualidade, 2015.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Inovação e Tecnologia****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Inovação e Tecnologia*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Innovation and Technology*

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

*OP*

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

*OP*

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

*Semestral 2ºS*

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

*Semiannual 2nd S*

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

*162.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-45.0; S-5.0; OT-10.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

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

- *Luís Carlos Magalhães Pires - 60.0h*

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

[sem resposta]

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

*No final da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- OA1. Compreender a relação entre inovação, tecnologia e empreendedorismo.*
- OA2. Analisar como as tendências tecnológicas moldam as oportunidades de negócios.*
- OA3. Desenvolver estratégias para integrar a inovação em modelos de negócio.*
- OA4. Adquirir conhecimentos práticos sobre tecnologias emergentes e suas aplicações.*
- OA5. Criar frameworks para gerir a inovação e promover uma cultura de avanço tecnológico.*

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

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

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

LO1. Understand the relationship between innovation, technology, and entrepreneurship.

LO2. Analyze how technological trends shape business opportunities.

LO3. Develop strategies to integrate innovation into business models.

LO4. Gain practical knowledge of emerging technologies and their applications.

LO5. Create frameworks for managing innovation and fostering a culture of technological advancement.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1. Fundamentos de Inovação e Tecnologia

CP2. Processos e Modelos de Inovação

CP3. Tecnologias Emergentes e Oportunidades de Negócio

CP4. Gestão Estratégica de Tecnologia

CP5. Disrupção Tecnológica

CP6. Construção de uma Organização Inovadora

CP7. Aplicações Reais e Tendências Futuras

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

S1. Foundations of Innovation and Technology

S2. Innovation Processes and Models

S3. Emerging Technologies and Business Opportunities

S4. Strategic Technology Management

S5. Technology-Driven Disruption

S6. Building an Innovative Organization

S7. Real-World Applications and Future Trends

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

*Os conteúdos programáticos (CP) permitem aos alunos alcançar os objetivos de aprendizagem estabelecidos (OA) com base na correspondência seguinte:*

CP1; CP2-> Influenciam todos os AO

CP3->OA2; OA3

CP4->OA3

CP5->OA2; OA3; OA4

CP6 -> Influencia todos os OA

CP7-> Influencia todos os OA

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

*The syllabus (S) allows students to achieve the established learning objectives (LO) based on the following correspondence:*

S1; S2 -> Influence all LO

S3 -> S2; LO3

S4 -> LO3

S5 -> LO2; LO3; LO4

S6 -> Influences all LO

S7 -> Influences all LO

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

*As aulas, numa perspetiva muito prática, incorporam breves momentos expositivos (apresentados e conformados à realidade e dinâmica tecnológica atuais) para enquadramento teórico de conceitos nucleares que constam dos Conteúdos Programáticos (CP), simultaneamente à apresentação participada pelos alunos de conceitos, processos e técnicas pertinentes aos CP (ME1). Construção e Desenvolvimento colaborativo (em grupos de alunos) de soluções inovadoras baseadas em tecnologia, com discussão, avaliação e validação por pares (os alunos) (ME2). Participação de especialistas em exposição de temáticas relevantes incluídas nos CP com posterior relatório e pitch e discussão mediante painel (alunos, professor(es) e especialista (s)) (ME3)*

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

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

*The classes, following a highly practical approach, incorporate brief expository moments (which are presented and aligned with current technological realities and dynamics) to provide a theoretical framework for the core concepts included in the Program Content (PC), simultaneously to the presentation by students of concepts, processes, and techniques relevant to the PC (TM1). Collaborative construction and development (in student groups) of innovative technology-based solutions, with peer (students) discussion, evaluation, and validation (TM2). Specialists contribute by presenting relevant topics included in the PC, followed by a report, pitch, and discussion with a panel consisting of students, professor(s), and specialist(s) (TM3).*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Avaliação é constituída pelo seguintes elementos:*

- *Portfólio: 70% (Elaboração fora de sala de aula com base em ME1, ME2 e ME3. Em aula (Pitch+Questionário+Resposta) em grupos)*
- *Pitch final: 30%*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The evaluation consists of the following elements:*

- *Portfólio: 70% (Developed outside the classroom based on TM1, TM2, and TM3. In-class (Pitch + Questionnaire + Response) in groups)*
- *Final Pitch: 30%*

### 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 visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem, pelo que existe uma transversalidade, alinhamento e coerência entre todas as metodologias de ensino e aprendizagem e todos 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):

*The teaching and learning methodologies aim to develop the students' key learning competencies, enabling them to achieve each of the learning objectives. Thus, there is a transversal connection, alignment, and coherence between all the teaching and learning methodologies and all the learning objectives.*

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

1. P. Trott, "Innovation Management and New Product Development", 7th ed., Pearson, 2021.
2. E. Vallier, "Innovation in Clusters: Science-Industry Relationships in the Face of Forced Advancement, Wiley-ISTE, 2021.
3. J. Tidd, and J. Bessant, "Managing Innovation: Integrating Technological, Market, and Organizational Change", 6th ed., Wiley, 2018.
4. J. Schmutzler et al., Eds., "Cases on Entrepreneurship and Innovation", Springer, 2020.
5. C. Voinea et al., Eds., "Sustainable Innovation: Strategy, Process, and impact", Routledge, 2020.
6. A. Leliveld et al., Eds., "Handbook on Frugal Innovation", Edward Elgar Publishing, 2021.

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

1. P. Trott, "Innovation Management and New Product Development", 7th ed., Pearson, 2021.
2. E. Vallier, "Innovation in Clusters: Science-Industry Relationships in the Face of Forced Advancement, Wiley-ISTE, 2021.
3. J. Tidd, and J. Bessant, "Managing Innovation: Integrating Technological, Market, and Organizational Change", 6th ed., Wiley, 2018.
4. J. Schmutzler et al., Eds., "Cases on Entrepreneurship and Innovation", Springer, 2020.
5. C. Voinea et al., Eds., "Sustainable Innovation: Strategy, Process, and impact", Routledge, 2020.
6. A. Leliveld et al., Eds., "Handbook on Frugal Innovation", Edward Elgar Publishing, 2021.

### 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*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****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 2ºS*

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

*Semiannual 2nd S*

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

*162.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

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

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

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

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

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

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução à Internet das Coisas (IdC).*
  - *Conceitos, definições, história, aplicações e tendências na IdC.*
  - *Comunicação Machine-to-Machine (M2M).*
2. *Interface com o mundo físico.*
3. *Arquiteturas de hardware e software para a IdC.*
4. *Plataformas computacionais para a IdC.*
5. *Tecnologias de comunicação sem fios (WiFi, WiMax, ZibBee, LoRa, BLE).*
6. *Protocolos de comunicação para a Internet das Coisas (CoAP, MQTT, RPL, 6LoWPAN, HTTP).*
7. *Modelos de dados. Agregação, processamento e visualização de dados.*
8. *Segurança na Internet das Coisas.*

### 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, ZibBee, 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):

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.

### 4.2.13. 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.

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

### 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 50%)
- exame final escrito no fim do semestre englobando toda a matéria (peso de 50%).

### 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 50%)
- final written exam covering the whole subjects (weighted as 50%).

### 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. A. McEwen and H. Cassimally, "Designing the Internet of Things", Wiley, 2014, ISBN: 978-1118430620.
2. O. Hersent, D. Boswarthick, and O. Elloumi, "The Internet of Things: Key Applications and Protocols", 2nd ed., Wiley, 2012, ISBN 978-1119994350.
3. P. Coelho, "Internet das Coisas - Introdução Prática", FCA, 2017, ISBN: 978-9727228492.
4. G. Veneri and A. Capasso, "Hands-On Industrial Internet of Things: Create a Powerful Industrial IoT Infrastructure Using Industry 4.0", Packt Publishing, 2018, ISBN 978-1789537222.
5. C. Pfister, "Getting Started with the Internet of Things: Connecting Sensors and Microcontrollers to the Cloud (Make: Projects)", 1st ed., Kindle Edition, 2011, ISBN 978-1449393571.
6. Artigos técnicos e vídeos diversos sobre Internet das Coisas e suas aplicações.

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

1. A. McEwen and H. Cassimally, "Designing the Internet of Things", Wiley, 2014, ISBN: 978-1118430620.
2. O. Hersent, D. Boswarthick, and O. Elloumi, "The Internet of Things: Key Applications and Protocols", 2nd ed., Wiley, 2012, ISBN 978-1119994350.
3. P. Coelho, "Internet das Coisas - Introdução Prática", FCA, 2017, ISBN: 978-9727228492.
4. G. Veneri and A. Capasso, "Hands-On Industrial Internet of Things: Create a Powerful Industrial IoT Infrastructure Using Industry 4.0", Packt Publishing, 2018, ISBN 978-1789537222.
5. C. Pfister, "Getting Started with the Internet of Things: Connecting Sensors and Microcontrollers to the Cloud (Make: Projects)", 1st ed., Kindle Edition, 2011, ISBN 978-1449393571.
6. Artigos técnicos e vídeos diversos sobre Internet das Coisas e suas aplicações.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Laboratório de Desenvolvimento de Software

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Laboratório de Desenvolvimento de Software

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Software Development Laboratory*

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

*SI*

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

*IS*

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

*Semestral 2ºS*

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

*Semiannual 2nd S*

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

*162.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-60.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

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

*• José Luís Padrão Exposto - 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 unidade curricular visa dotar os estudantes de competências práticas e conhecimentos essenciais para o desenvolvimento de software moderno, com especial enfoque na arquitetura de microserviços e práticas ágeis. Os estudantes irão aprender a conceber, implementar e integrar sistemas baseados em microserviços, utilizando tecnologias avançadas e metodologias ágeis. Destacam-se as seguintes competências:*

- Planeamento e execução de projetos de software com ênfase em microserviços*
- Utilização de Docker para criar e gerir ambientes de desenvolvimento e produção*
- Desenvolvimento de APIs RESTful com Django REST Framework e sua integração em arquiteturas distribuídas*
- Aplicação de boas práticas de controlo de versões e pipelines de CI/CD com Git e GitLab*

**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 aims to provide students with practical skills and essential knowledge for modern software development, with a particular focus on microservices architecture and agile practices. Students will learn to design, implement, and integrate microservices-based systems using advanced technologies and agile methodologies. Key competencies include:*

- Planning and executing software projects with an emphasis on microservices*
- Using Docker to create and manage development and production environments*
- Developing RESTful APIs with Django REST Framework and integrating them into distributed architectures*
- Applying best practices in version control and CI/CD pipelines with Git and GitLab*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. Fundamentos e ferramentas de gestão de projetos de software
2. Desenvolvimento de software e ferramentas: ambientes de desenvolvimento (local, staging e produção) e ferramentas para colaboração
3. Controlo de versão e DevOps: Git, integração e entrega contínua com pipelines CI/CD
4. Tecnologias de contentores: introdução ao Docker e Docker Compose; utilização de contentores para microserviços, gestão de redes e volumes
5. Arquitetura de microserviços
  - Padrões arquiteturais e princípios fundamentais de microserviços
  - Comunicação entre microserviços (sincronização com Message Queue e APIs REST)
  - Boas práticas de implementação, escalabilidade e resiliência
  - Gestão de dependências e integração com serviços externos
6. Tecnologias de desenvolvimento
  - Django REST Framework (models, views, serializers, autenticação e permissões)
  - Integração: criação de microserviços e gestão de APIs

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. Software project management fundamentals concepts and tools
2. Software development and tools: development environments (local, staging, and production), and collaboration tools
3. Version control and DevOps: Git, integration, and continuous delivery with CI/CD pipelines
4. Container technologies: introduction to Docker and Docker Compose; using containers for microservices, managing networks and volumes
5. Microservices architecture
  - Architectural patterns and fundamental principles of microservices
  - Communication between microservices (synchronization with Message Queue and REST APIs)
  - Best practices for implementation, scalability, and resilience
  - Dependency management and integration with external services
6. Development technologies
  - Django REST Framework (models, views, serializers, authentication, and permissions)
  - Integration: creating microservices and managing APIs
7. Case study: development of a system based on microservices

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

Os conteúdos programáticos foram estruturados para proporcionar uma progressão lógica e prática no desenvolvimento de software, com foco na arquitetura de microserviços. A introdução aos conceitos fundamentais e a ferramentas de gestão de projetos de software garante uma base sólida para o desenvolvimento de software de maior complexidade. A exploração do Docker e CI/CD prepara os estudantes para o desenvolvimento e a entrega contínua em ambientes modernos. A arquitetura de microserviços, integrada com Django REST Framework e React, assegura uma formação orientada à construção de sistemas escaláveis e distribuídos. O estudo de caso consolida estes conhecimentos num projeto prático que simula cenários do mundo real.

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

The syllabus was structured to provide a logical and practical progression in software development, focusing on microservices architecture. The introduction to project management fundamental concepts and tools ensures a solid foundation for developing complex software solutions. The exploration of Docker and CI/CD prepares students for development and continuous delivery in modern environments. Microservices architecture, integrated with Django REST Framework and React, ensures training directed at building scalable, distributed systems. The case study consolidates this knowledge in a practical project that simulates real-world scenarios.

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

A unidade curricular baseia-se no ensino orientado a projetos, com forte ênfase na aplicação prática dos conceitos. As aulas teóricas exploram fundamentos e metodologias, enquanto as práticas desafiam os estudantes a desenvolver sistemas distribuídos baseados em microserviços. Ferramentas como Docker e GitLab são integradas para simular ambientes de desenvolvimento reais.

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

This course is project-based, with a strong emphasis on the practical application of concepts. Theoretical classes explore foundations and methodologies, while practical sessions challenge students to develop distributed systems based on microservices. Tools like Docker and GitLab are integrated to simulate real development environments.

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Trabalhos experimentais: 30% - exercícios práticos individuais ou em grupo, avaliando a compreensão e aplicação dos conceitos ensinados.*

*Projeto: 70% - desenvolvimento de um sistema distribuído, realizado em grupo, com entregas parciais no GitLab, com auto e heteroavaliação.*

*Em alternativa, será realizado um exame prático no computador, representando 100% da avaliação.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Experimental work: 30% - practical exercises, conducted individually or in groups, assessing understanding and application of the taught concepts.*

*Project: 70% - development of a distributed system, performed in groups, with partial deliverables on GitLab, including self and peer evaluations.*

*Alternatively, a practical computer-based exam will be conducted, representing 100% of the assessment.*

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

*The teaching methodologies and assessment criteria ensure that students achieve the defined objectives. The focus on project-based learning allows a practical understanding of microservices architecture and related technologies. Continuous assessment, with partial deliverables and exercises, reinforces technical proficiency, while the final project encourages integration of the acquired knowledge.*

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

*The teaching methodologies and assessment criteria ensure that students achieve the defined objectives. The focus on project-based learning allows a practical understanding of microservices architecture and related technologies. Continuous assessment, with partial deliverables and exercises, reinforces technical proficiency, while the final project encourages integration of the acquired knowledge.*

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

1. A. Hochrein, "Designing Microservices with Django", Apress, 2019.

2. S. Smith, "Architecting Modern Web Applications with ASP.NET Core and Azure", Microsoft Press, 2023, [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/architecture/modern-web-apps-azure/>. [Accessed: Jan. 8, 2025]

3. Django Software Foundation, "Django Documentation", [Online]. Available: <https://docs.djangoproject.com/>. [Accessed: Jan. 8, 2025].

4. Django Software Foundation, "Django REST Framework Documentation", [Online]. Available: <https://www.django-rest-framework.org/>. [Accessed: Jan. 8, 2025].

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

1. A. Hochrein, "Designing Microservices with Django", Apress, 2019.

2. S. Smith, "Architecting Modern Web Applications with ASP.NET Core and Azure", Microsoft Press, 2023, [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/architecture/modern-web-apps-azure/>. [Accessed: Jan. 8, 2025]

3. Django Software Foundation, "Django Documentation", [Online]. Available: <https://docs.djangoproject.com/>. [Accessed: Jan. 8, 2025].

4. Django Software Foundation, "Django REST Framework Documentation", [Online]. Available: <https://www.django-rest-framework.org/>. [Accessed: Jan. 8, 2025].

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Laboratório de Sistemas Inteligentes

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

*Laboratório de Sistemas Inteligentes*

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

*Intelligent Systems Laboratory*

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

CC

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

CS

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - TP-60.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

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

• Pedro João Soares Rodrigues - 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):**

- a) Aprofundar os conhecimentos teóricos e práticos sobre redes neuronais, com foco no desenvolvimento de soluções aplicáveis a diferentes tipos de dados.
- b) Desenvolver competências práticas no planeamento, conceção e implementação de soluções de inteligência artificial inovadoras, aplicadas a múltiplos domínios.
- c) Aplicar os conceitos teóricos em cenários práticos através da resolução de problemas reais e da realização de projetos específicos que promovam o envolvimento ativo dos estudantes.
- d) Compreender os desafios técnicos e éticos envolvidos na criação e implementação de soluções baseadas em inteligência artificial, promovendo uma abordagem responsável e autónoma.

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

- a) Deepen theoretical and practical knowledge of neural networks, focusing on the development of solutions applicable to different types of data.
- b) Develop practical skills in planning, designing, and implementing innovative artificial intelligence solutions applied to multiple domains.
- c) Apply theoretical concepts to practical scenarios through problem-solving and the execution of specific projects that actively engage students.
- d) Understand the technical and ethical challenges involved in creating and implementing artificial intelligence-based solutions, promoting a responsible and autonomous approach.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. Plataformas de desenvolvimento de soluções baseadas em redes neuronais
2. Elaboração de um trabalho prático dedicado ao processamento de dados genéricos
3. Elaboração de um trabalho prático dedicado ao processamento/geração de imagens/vídeo
4. Elaboração de um trabalho prático dedicado ao processamento/geração de texto
5. Elaboração de um trabalho prático dedicado ao processamento/geração de áudio
6. Elaboração de um trabalho prático dedicado ao processamento multisinal

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Platforms for developing solutions based on neural networks*
2. *Development of a practical project focused on generic data processing*
3. *Development of a practical project focused on image/video processing/generation*
4. *Development of a practical project focused on text processing/generation*
5. *Development of a practical project focused on audio processing/generation*
6. *Development of a practical project focused on multisignal processing*

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

*Devido ao caráter prático da unidade curricular e à estrutura do conteúdo programático, todos os objetivos de aprendizagem (a) a e)) são concretizados complementarmente pelos conteúdos 1. a 6.*

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

*Due to the practical nature of the course unit and the structure of the program content, all learning objectives (a) to e)) are complementarily achieved through topics 1 to 6..*

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

*A metodologia de ensino e de aprendizagem será fundamentalmente orientada ao desenvolvimento de projetos e onde os alunos poderão explorar detalhes de implementação próximos de situações reais.*

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

*The teaching and learning methodology will be fundamentally project-oriented, allowing students to explore implementation details closely aligned with real-world situations.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação será efetuada integralmente sobre componente prática, com 75% sobre o desempenho dos modelos desenvolvidos e 25% pela análise do relatório associado.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The assessment will be entirely based on the practical component, with 75% focused on the performance of the developed models and 25% on the analysis of the associated report.*

### 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 exposta, bem como a avaliação, demonstram a elevada natureza prática pretendida, e que fomenta a capacidade do aluno no que diz respeito ao desenvolvimento de soluções inteligentes e automáticas próximas aos desafios profissionais futuros.*

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

*The outlined teaching methodology, as well as the assessment, demonstrate the highly practical nature intended, fostering the students' ability to develop intelligent and automated solutions closely aligned with future professional challenges.*

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

1. I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, "Deep Learning", MIT Press, 2016, ISBN 978-0262035613.
2. S. Raschka, Y. Liu, and V. Mirjalili, "Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop Machine Learning and Deep Learning Models with Python", Packt Publishing, 2022, ISBN 978-1801819312.
3. L. Tunstall, L. von Werra, and T. Wolf, "Natural Language Processing with Transformers", O'Reilly Media, 2022, ISBN 978-1098136796.

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

1. I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, "Deep Learning", MIT Press, 2016, ISBN 978-0262035613.
2. S. Raschka, Y. Liu, and V. Mirjalili, "Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop Machine Learning and Deep Learning Models with Python", Packt Publishing, 2022, ISBN 978-1801819312.
3. L. Tunstall, L. von Werra, and T. Wolf, "Natural Language Processing with Transformers", O'Reilly Media, 2022, ISBN 978-1098136796.

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

**Mapa III - Projeto****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Projeto***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Project***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):***Anual***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,134.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - OT-60.0***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:***• José Eduardo Moreira Fernandes - 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, em Projeto, o aluno deve ser capaz de:*

- Estruturar e planificar o processo de desenvolvimento de sistemas e tecnologias de informação.*
- Criar tecnologias e desenvolver soluções de carácter inovador e diferenciador em ambiente profissional ou académico.*
- Elaborar relatórios e outra documentação de índole técnica.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***At the end of the curricular unit, in Project, the student must be able to:*

- Structure and plan the process of developing information systems and technologies.*
- Create technologies and develop innovative and differentiating solutions in a professional or academic environment.*
- Prepare reports and other technical documentation.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Projeto**- O projeto deve ser caracterizado por um trabalho original e integrador de conhecimentos adquiridos.*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Project*

*- The project should be characterized by an original work and integrator of knowledge in the course.*

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

*O aluno deve desenvolver um trabalho que lhe permita aplicar conhecimentos adquiridos ao longo do seu processo formativo, aperfeiçoar ou adquirir novos conhecimentos bem como desenvolver um conjunto de competências transversais às diversas áreas do conhecimento, tais como capacidade expositiva, espírito crítico, e gestão ou desenvolvimento de projetos.*

*A aquisição deste tipo de competências pode obter-se por via da realização de um trabalho de índole pessoal, com perfil de projeto.*

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

*The student should develop a work that allows them to apply knowledge gained throughout their training process, improve or acquire new knowledge, and create a set of soft skills transversal to several areas of expertise such as expository ability, critical spirit, and management or development of projects.*

*The acquisition of such skills can be achieved through the realization of a work of a personal nature, with a profile of the project.*

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

*Orientação tutória durante todo o ano letivo em que decorre o desenvolvimento do trabalho.*

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

*Tutorial guidance throughout the academic year in which the work takes place.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Relatório e apresentação: 100%*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Report and presentation: 100%*

### 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 utilizada é coerente com os objetivos de ensino, na medida em que:*

- a) No início da unidade curricular o aluno vai desenhar uma proposta de projeto que vai desenvolver ao longo do ano, com o apoio de um orientador.*
- b) O trabalho desenvolvido será consubstanciado num relatório de projeto.*
- c) No final do semestre, o aluno é avaliado em função do seu desempenho, tendo por base o trabalho realizado. A avaliação fica a cargo de um júri.*

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

*The teaching methodology used is consistent with the teaching objectives:*

- a) At the beginning of the curricular unit, the student will design a project proposal to be developed throughout the year with the support of a supervisor.*
- b) The work developed will be substantiated in a project report.*
- c) At the end of the semester, the student is evaluated based on their performance, considering the work carried out. A jury conducts the evaluation.*

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

- 1. P. Johannesson and E. Perjons, "An Introduction to Design Science", 2nd ed., Springer, 2021.*
- 2. R. Wieringa, "Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering", Springer, 2014.*
- 3. A. Ermel, D. Lacerda, M. Morandi, L. Gauss, "Literature Reviews: Modern Methods For Investigating Scientific And Technological Knowledge", Springer, 2020.*
- 4. S. Terrell, "Writing a Proposal for Your Dissertation", 2nd ed., Guilford Press, 2022.*
- 5. J. Humphrey, J. Holmes, "Style and Ethics of Communication in Science and Engineering", 2nd ed., Springer-Verlag, 2023.*

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

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

1. P. Johannesson and E. Perjons, "An Introduction to Design Science", 2nd ed., Springer, 2021.
2. R. Wieringa, "Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering", Springer, 2014.
3. A. Ermel, D. Lacerda, M. Morandi, L. Gauss, "Literature Reviews: Modern Methods For Investigating Scientific And Technological Knowledge", Springer, 2020.
4. S. Terrell, "Writing a Proposal for Your Dissertation", 2nd ed., Guilford Press, 2022.
5. J. Humphrey, J. Holmes, "Style and Ethics of Communication in Science and Engineering", 2nd ed., Springer-Verlag, 2023.

### 4.2.17. Observações (PT):

Todo professor doutorado ou especialista na área de Informática ou área estritamente afim, do IPB ou de outra instituição de ensino superior, nacional ou estrangeira, pode orientar trabalhos de dissertação ou projeto. A quase totalidade dos professores da equipa docente e do departamento responsável pelo curso reúne um destes atributos.

### 4.2.17. Observações (EN):

Any professor with a PhD or Specialist title in the field of Informatics or a closely related area from IPB or another higher education institution, national or foreign, can supervise thesis or project work. Most of the professors in the teaching team and the department responsible for the course meet one of these criteria.

## 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):

OP

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

OP

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

### 4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

### 4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

### 4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• José Luís Sousa de Magalhães Lima - 0.0h

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

[sem resposta]

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

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

- a) *Compreender os conceitos da robótica*
- b) *Compreender os sistemas de perceção e atuação na área da robótica*
- c) *Identificar e aplicar soluções comerciais para resolução de problemas em contexto real no âmbito da robótica*
- d) *Estudar e aplicar os métodos que permitam a navegação de robôs móveis*
- e) *Compreender ferramentas e algoritmos emergentes que visem dotar a robótica de inteligência artificial*
- f) *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*
  - *Tipos de robôs*
  - *Configurações*
  - *Áreas e Aplicações de Robôs*
2. *Atuadores para aplicação em sistemas robóticos*
3. *Perceção Sensorial*
  - *Sensores para robôs móveis e manipuladores*
  - *Técnicas de fusão sensorial*
4. *Manipuladores Industriais*
  - *Tipologia de Manipuladores aplicado à indústria*
  - *Análise cinemática: cinemática direta e inversa.*
  - *Espaço das juntas e espaço tarefa*
  - *Aplicações e programação*
5. *Robótica móvel*
  - *Tipos de robôs móveis*
  - *Modos de locomoção*
  - *Odometria*
  - *Cinemática Direta e Inversa*
  - *Localização e mapeamento, SLAM*
  - *Algoritmos de navegação e controlo*
  - *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
  - Robot types
  - Configurations
  - Applications
2. Actuators for robotic systems
3. Sensory Perception
  - Sensors for mobile robots and manipulators
  - Sensor fusion techniques
4. Industrial Manipulators
  - Manipulators applied to industry
  - Kinematic analysis: forward and inverse kinematics.
  - Joint and task space
  - Applications and programming
5. Mobile robotics
  - Types of mobile robots
  - Modes of locomotion
  - Odometry
  - Forward and Inverse Kinematics
  - Localization and Mapping, SLAM
  - Navigation and control algorithms
  - 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 the 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. A avaliação será contínua e incidirá sobre apresentações regulares nos pontos 2 e 3. O Ponto 4 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.

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

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

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.  
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. At the end, a theoretical and/or practical test with a weight lower than the laboratory component will be mandatory.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação incidirá sob a forma de teste escrito ao conhecimento teórico adquirido sobre os diversos tópicos e, sob a forma de trabalhos práticos, à aplicação do conhecimento em situações adequadas para o efeito.

Em concreto:

Trabalhos práticos: 50%

Exame escrito: 50%

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation will focus, in the form of a written test, on the theoretical knowledge acquired on the various topics and, in the form of practical work, on the application of the knowledge acquired in concrete situations.

Specifically:

Practical works: 50%

Written exam: 50%

### 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. B. Siciliano and O. Khatib, Eds., "Springer Handbook of Robotics", 2nd ed., Springer, 2016.
2. T. Bräunl, "Embedded Robotics: Mobile Robot Design and Applications with Embedded Systems", 3rd ed., Springer, 2010.
3. S. Niku, "Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications", 3rd ed., Wiley, 2020.
4. R. Siegwart, I. Nourbakhsh, and D. Scaramuzza, "Introduction to Autonomous Mobile Robots", 2nd ed., MIT Press, 2011.
5. M. Quigley, B. Gerkey, and W. Smart, "Programming Robots with ROS - A Practical Introduction to the Robot Operating System", O'Reilly, 2016.

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

1. B. Siciliano and O. Khatib, Eds., "Springer Handbook of Robotics", 2nd ed., Springer, 2016.
2. T. Bräunl, "Embedded Robotics: Mobile Robot Design and Applications with Embedded Systems", 3rd ed., Springer, 2010.
3. S. Niku, "Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications", 3rd ed., Wiley, 2020.
4. R. Siegwart, I. Nourbakhsh, and D. Scaramuzza, "Introduction to Autonomous Mobile Robots", 2nd ed., MIT Press, 2011.
5. M. Quigley, B. Gerkey, and W. Smart, "Programming Robots with ROS - A Practical Introduction to the Robot Operating System", O'Reilly, 2016.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

**Mapa III - Sistemas de Interação Avançados****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Sistemas de Interação Avançados***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Advanced Interaction Systems***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***SI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***IS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-60.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Paulo Alexandre Vara Alves - 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):**

- a) Compreender o papel fundamental que os processos de interação entre o utilizador e a máquina desempenham no sucesso das aplicações informáticas;*
- b) Compreender os conceitos relacionados com o domínio da Experiência do Utilizador;*
- c) Recolher e analisar informação sobre os diferentes participantes num sistema;*
- d) Escolher as técnicas de investigação para conceber e projetar sistemas e serviços interativos;*
- e) Conhecer as técnicas de prototipagem mais adequadas para o problema de interação;*
- f) Conhecer as principais técnicas de visualização de informação;*
- g) Criar interfaces avançadas com o utilizador sob uma perspetiva comportamental.*

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

- a) Understand the fundamental role that interaction processes between the user and the machine play in the success of computer applications*
- b) Understand the concepts related to the User Experience domain*
- c) Collect and analyze information about the different participants in a system*
- d) Choose research techniques to conceive and design interactive systems and services*
- e) Know the most appropriate prototyping techniques for the interaction problem*
- f) Know the main information visualization techniques*
- g) Create advanced user interfaces from a behavioral perspective*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. Fundamentos do Design de Interação
2. Princípios de Usabilidade e Experiência do Utilizador (UX)
3. Fatores Humanos e Tecnológicos
4. Design Centrado no Utilizador e Processos Iterativos
5. Análise de Tarefas e Perfis de Utilizadores
6. Métodos de Avaliação de Interfaces
7. Estilos e Paradigmas de Interação tradicionais e emergentes, incluindo janelas, voz, toque, gestos, visão por computador, AR/VR, BCIs e EyeTracking
8. Princípios Avançados de Design Gráfico
9. Visualização de Informação: Técnicas e práticas para representar dados de forma eficiente e intuitiva
10. Sketching e Prototipagem: Métodos de representação e validação de ideias de design, com diferentes níveis de fidelidade
11. Projeto de Design de Interação e Experiência do Utilizador: Desenvolvimento de um projeto integrado, abrangendo todas as etapas do ciclo de design de interação, desde a concepção até à avaliação e integração com back-end Serverless ou microserviços

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. Interaction Design Fundamental
2. Usability and User Experience (UX)
3. Human and Technological Factors
4. User-Centered Design and Iterative Processes
5. Analysis of Tasks and User Profiles
6. Interface Evaluation Methods
7. Traditional and emerging Interaction Styles and Paradigms, including windows, voice, touch, gestures, computer vision, AR/VR, BCIs and EyeTracking
8. Advanced Principles of Graphic Design;
9. Information Visualization: Techniques and practices to represent data efficiently and intuitively
10. Sketching and Prototyping: Methods for representing and validating design ideas, with different levels of fidelity
11. Interaction Design and User Experience Project: Development of an integrated project, covering all stages of the interaction design cycle, from conception to evaluation and integration with Serverless or microservices back-end

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

Inicialmente, itens 1 a 4, a abordagem proposta focar-se-á na exploração crítica dos fundamentos de usabilidade, experiência do utilizador (UX) e design centrado no utilizador, promovendo uma compreensão aprofundada dos princípios teóricos e práticos que orientam a criação de interfaces eficazes.

Posteriormente, itens 5 e 6, os alunos serão capacitados a dominar metodologias avançadas para a caracterização de utilizadores, incluindo técnicas de pesquisa e análise prospetiva que permitam compreender as necessidades, comportamentos e contextos de interação de forma sistemática e fundamentada.

Por fim, itens 7 a 11, o foco será o desenvolvimento de competências para conceber projetos de interação complexos, com ênfase na implementação rigorosa de testes de usabilidade, análise quantitativa e qualitativa dos resultados, e utilização dessas informações para iterar e refinar as soluções propostas, garantindo a otimização contínua da experiência do utilizador.

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

Initially, items 1 to 4, the proposed approach will focus on the critical exploration of the fundamentals of usability, user experience (UX) and user-centered design, promoting an in-depth understanding of the theoretical and practical principles that guide the creation of efficient interfaces.

Subsequently, items 5 and 6, students will be able to master advanced methodologies for characterizing users, including research and prospective analysis techniques that allow to understand users' needs, behaviors and interaction contexts in a systematic and well-founded way.

Finally, items 7 to 11, the focus will be on developing skills to design complex interaction projects, with an emphasis on rigorous implementation of usability tests, quantitative and qualitative analysis of results, and use of this information to iterate and refine the proposed solutions, ensuring continuous optimization of the user experience.

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

Apresentação e discussão dos principais conteúdos curriculares usando a metodologia de ensino baseado em projetos. Neste tipo de metodologia de ensino/aprendizagem, todo o processo de aprendizagem é baseado no desenvolvimento de protótipos ao longo do semestre, culminando num projeto final que engloba todos os conceitos estudados.

Os projetos a desenvolver relacionados com a prototipagem, permitirão a transposição de um conjunto de saberes que fazem parte da componente teórica da disciplina. Pretende-se também que os alunos sejam capazes de desenvolver propostas inovadoras de interfaces multimodais adequados aos desafios futuros da tecnologia.

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

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

*Presentation and discussion of the main curricular contents using project-based learning methodology. In this type of learning methodology, the entire learning process is based on the development of prototypes throughout the semester, culminating in a final project that encompasses all the concepts studied.*

*Projects to be developed related to prototyping will allow the transposition of a set of knowledge that is part of the theoretical component of the subject. It is also intended that students will be able to develop innovative proposals for multimodal interfaces suited to future technology challenges.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Avaliação é constituída pelo seguintes elementos:*

- Trabalhos Práticos: 40%
- Projeto: 60%

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The evaluation consists of the following elements:*

- Practical work: 40%
- Project: 60%

### 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 baseado em projeto permite aos estudantes uma aprendizagem mais efetiva dos conteúdos, ao estarem perante desafios que sejam motivadores e que estejam relacionados com o contexto real de trabalho.*

*Apesar de a metodologia de ensino baseado em projetos permitir aos estudantes uma maior liberdade no percurso de aprendizagem, ao serem definidos requisitos para o projeto, permite o alinhamento entre os objetivos de aprendizagem da unidade curricular e a metodologia de ensino/aprendizagem.*

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

*The project-based learning methodology allows students to learn content more effectively, as they are faced with challenges that are motivating and related to the real work context.*

*Although the project-based learning methodology allows students greater freedom in the learning path, when requirements for the project are defined, it allows alignment between the learning objectives of the curricular unit and the teaching/learning methodology.*

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

1. B. Buxton, "Sketching User Experiences", Morgan Kaufmann, 2007.
2. D. Norman, "The Design of Everyday Things", MIT Press, 2013.
3. B. Shneiderman, "Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction", Pearson, 2009.
4. Y. Rogers, H. Sharp, and J. Preece, "Interaction Design", 6th ed., Wiley, 2023.
5. D. Abbott, "Everyday Data Visualization", Manning Publications, 2024.
6. D. Orlova, E. Kadah, J. Blasco, "Flutter Design Patterns and Best Practices", Packt Publishing, 2024.

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

1. B. Buxton, "Sketching User Experiences", Morgan Kaufmann, 2007.
2. D. Norman, "The Design of Everyday Things", MIT Press, 2013.
3. B. Shneiderman, "Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction", Pearson, 2009.
4. Y. Rogers, H. Sharp, and J. Preece, "Interaction Design", 6th ed., Wiley, 2023.
5. D. Abbott, "Everyday Data Visualization", Manning Publications, 2024.
6. D. Orlova, E. Kadah, J. Blasco, "Flutter Design Patterns and Best Practices", Packt Publishing, 2024.

### 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*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Intelligent Systems*

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

CC

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

CS

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

*Semestral 1ºS*

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

*Semiannual 1st S*

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

162.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-60.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

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

• *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):**

- a) Compreender os fundamentos teóricos e metodológicos da aprendizagem automática, com foco nos princípios estatísticos que sustentam os modelos modernos.*
- b) Identificar os diferentes tipos de redes neuronais, suas capacidades, limitações e aplicações em cenários reais.*
- c) Implementar e treinar redes neuronais em diferentes contextos, utilizando ferramentas computacionais modernas, como o Google Colab.*
- d) Aplicar uma abordagem prática e exploratória para consolidar os conceitos de aprendizagem automática através da resolução de problemas e desenvolvimento de algoritmos.*
- e) Integrar os fundamentos teóricos com práticas laboratoriais, realizando atividades estruturadas que incluem a implementação de algoritmos em ambientes de programação interativos.*

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

- a) Understand the theoretical and methodological foundations of machine learning, focusing on the statistical principles that underpin modern models.*
- b) Identify the different types of neural networks, their capabilities, limitations, and applications in real-world scenarios.*
- c) Implement and train neural networks in various contexts using modern computational tools, such as Google Colab.*
- d) Apply a practical and exploratory approach to consolidate machine learning concepts through problem-solving and algorithm development.*
- e) Integrate theoretical foundations with laboratory practices, performing structured activities that include the implementation of algorithms in interactive programming environments.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. Bases estatísticas da aprendizagem automática
2. Regressão e classificação
3. Otimização por direção de descida do gradiente
4. Redes neuronais
  - Redes neuronais profundas
  - Redes neuronais convolucionais
  - Redes neuronais geradoras (GAN)
  - Redes neuronais recorrentes (LSTM)
  - Redes neuronais com mecanismos de atenção
5. Difusão neuronal
6. Aprendizagem neuronal por reforço
7. Redes neuronais multimodo

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. Statistical foundations of machine learning
2. Regression and classification
3. Optimization through gradient descent
4. Neural networks
  - Deep neural networks
  - Convolutional neural networks
  - Generative neural networks (GAN)
  - Recurrent neural networks (LSTM)
  - Neural networks with attention mechanisms
5. Neural diffusion
6. Reinforcement learning with neural networks
7. Multimodal neural networks

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

O objetivo de aprendizagem a) é concretizado pelos tópicos 1 e 2 do conteúdo programático. Os objetivos de aprendizagem b) e c) são conseguidos pelo tópicos 4, 6 e 7 do conteúdo programático. Os objetivos de aprendizagem d) e e) são concretizados de forma geral, pelos tópicos 4, 5 e 6 do conteúdo programático.

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

The learning objective a) is achieved through topics 1 and 2 of the program content. Learning objectives b) and c) are addressed through topics 4, 6, and 7 of the program content. Learning objectives d) and e) are generally achieved through topics 4, 5, and 6 of the program content.

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

A metodologia de ensino e de aprendizagem terá uma índole de demonstração prática antecedida pela correspondente fundamentação teórica, de aula a aula, de conceito a conceito, com variação na tipologia de problemas e modelos. Os alunos poderão assim sentir e desenvolver a percepção subjacente à natureza de raciocínio exigida pelo desenvolvimento de soluções de aprendizagem automáticas neuronais. Ao mesmo tempo, serão capazes de, inerentemente, perceberem a filosofia computacional em acordo com os limites e com os desempenhos funcionais dos modelos.

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

The teaching and learning methodology will have a practical demonstration approach, preceded by the corresponding theoretical foundation, progressing lesson by lesson, concept by concept, with variation in the types of problems and models. This approach allows students to experience and develop an understanding of the reasoning required for designing neural-based machine learning solutions. At the same time, they will inherently grasp the computational philosophy in alignment with the functional limits and performance of the models.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação será realizada tanto sobre a componente teórica, pela análise de um teste escrito (25%) e prático, pela realização de um trabalho de análise e processamento de dados (75%).

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The assessment will be conducted on both the theoretical component, through the analysis of a written test (25%), and the practical component, through the completion of a data analysis and processing project (75%).

**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 exposta, bem como a avaliação, vincam a natureza prática e de fundamentação teórica, que por consequência, com a envolvimento particular de cada aluno, fomentam as capacidades de evolução e de utilização de ferramentas de aprendizagem automática em soluções computacionais modernas.

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

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

*The outlined teaching methodology, as well as the assessment approach, emphasize the practical nature and theoretical foundation, which, combined with the individual engagement of each student, foster the development of skills and the ability to utilize machine learning tools in modern computational solutions.*

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

1. I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, "Deep Learning", MIT Press, 2016, ISBN 978-0262035613.
2. R. S. Sutton, A. G. Barto, "Reinforcement Learning: An Introduction", 2nd ed., Bradford Books, 2018, ISBN 978-0262039246.
3. S. Raschka, Y. Liu, and V. Mirjalili, "Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop Machine Learning and Deep Learning Models with Python", Packt Publishing, 2022, ISBN 978-1801819312.

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

1. I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, "Deep Learning", MIT Press, 2016, ISBN 978-0262035613.
2. R. S. Sutton, A. G. Barto, "Reinforcement Learning: An Introduction", 2nd ed., Bradford Books, 2018, ISBN 978-0262039246.
3. S. Raschka, Y. Liu, and V. Mirjalili, "Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop Machine Learning and Deep Learning Models with Python", Packt Publishing, 2022, ISBN 978-1801819312.

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Sistemas Móveis

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

*Sistemas Móveis*

### 4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

*Mobile Systems*

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

*SI*

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

*IS*

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

*Semestral 2ºS*

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

*Semiannual 2nd S*

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

*162.0*

### 4.2.5. Horas de contacto:

*Presencial (P) - TP-60.0*

### 4.2.6. % Horas de contacto a distância:

*0.00%*

### 4.2.7. Créditos ECTS:

*6.0*

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

- Paulo Alexandre Vara Alves - 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):**

- Interpretar tecnologias e sistemas operativos para dispositivos móveis
- Compreender o processo de design e desenvolvimento de interfaces com elevada usabilidade para aplicativos móveis
- Conhecer as principais arquiteturas utilizadas em soluções móveis
- Desenvolver aplicações para dispositivos móveis, explorando boas práticas de programação
- Integrar microserviços REST em aplicações móveis, promovendo conectividade e escalabilidade
- Aplicar boas práticas de segurança em aplicações móveis

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

- Interpret technologies and operating systems for mobile devices
- Understand the mobile interface development process
- Know the main mobile architectures
- Develop applications for mobile devices
- Integrate REST microservices into mobile applications
- Apply good security practices in mobile applications

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

- Introdução à programação para dispositivos móveis
- A plataforma Android e o desenvolvimento de aplicações com Android Studio
- A estrutura de uma aplicação Android
- Activities, Intents, Permissions e Fragments
- Interface gráfica
- Sistemas de controlo de versões
- Gestão de dados (SQLite)
- Content Providers
- Execução de operações em segundo plano com Loader Managers
- Difundir e receber mensagens (Broadcasts)
- Implementação de notificações no Android
- Identificar e utilizar os sensores do dispositivo
- Automatizar testes em Android
- Segurança em aplicações móveis
- Desenvolvimento de um projeto de uma aplicação móvel com integração com arquiteturas Serverless e de microserviços

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

- Introduction to mobile programming
- The Android platform and application development with Android Studio
- The structure of an Android application
- Activities, Intents, Permissions and Fragments
- Graphical interface (ViewGroups and Views)
- Version control systems
- Data management (SQLite)
- Content Providers
- Execution of operations in the background with Loader Managers
- Broadcast and receive messages (Broadcasts)
- Implementation of notifications on Android
- Identify and use the device's sensors
- Automate tests on Android
- Security in mobile applications
- Integration of mobile applications into Serverless and microservices architectures

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

O conteúdo 1 (C1) do programa, identifica as especificidades dos dispositivos móveis no âmbito do desenvolvimento de aplicações informáticas. O C2 diz respeito aos dispositivos Android e ao Android Studio. Os C3, C4 e C5 demonstram como desenvolver aplicações para Android usando interfaces efetivas e apropriadas. O C6 permite aos alunos utilizarem sistemas de controlo de versões, como por exemplo o GitLab, para garantir a qualidade e salvaguardar o código desenvolvido. Os C7 e C8 demonstram como guardar permanentemente dados nos dispositivos móveis. O C9 a C11 demonstra com ler os dados em segundo, difundir mensagens e utilizar o sistema de notificações. O C12 permite integrar em aplicações sensores e recursos de hardware do dispositivo. O C13 permite automatizar testes em Android. Finalmente o C14 permite o acesso a APIs para a gestão de dados baseada numa arquitetura Serverless e de microserviços e o C15 a aplicação de boas práticas de segurança em aplicações móveis.

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

Content 1 (C1) of the program aims to identify the requirements of mobile devices in developing computer applications. C2 concerns Android devices and Android Studio. C3, C4, and C5 demonstrate how to develop applications for Android using effective and appropriate interfaces. C6 allows students to use version control systems, such as GitLab, to guarantee quality and safeguard the code developed. C7 and C8 demonstrate how to permanently save data on devices. C9 to C11 demonstrate how to read the data in the background, broadcast messages, and use the notification system. The C12 allows the integration of sensors and device hardware resources into applications. C13 is intended to automate tests on Android. Finally, C14 allows access to APIs for data management based on a Serverless and microservices architecture and C15 focuses on good security practices in mobile applications, ensuring the robustness, security, and scalability of mobile applications.

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

Apresentação e discussão dos principais conteúdos curriculares usando a metodologia de ensino baseado em projetos. Neste tipo de metodologia de ensino/aprendizagem, todo o processo de aprendizagem é baseado no desenvolvimento de protótipos ao longo do semestre, culminando num projeto final que engloba todos os conceitos estudados.

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

Presentation and discussion of the main curricular contents using project-based learning methodology. In this type of learning methodology, the entire learning process is based on developing prototypes throughout the semester, culminating in a final project that encompasses all the concepts studied.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

Avaliação é constituída pelo seguintes elementos:  
- Trabalhos Práticos: 40%  
- Projeto: 60%

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The evaluation consists of the following elements:  
- Practical work: 40%  
- Project: 60%

**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 baseado em projeto permite aos estudantes uma aprendizagem mais efetiva dos conteúdos, ao estarem perante desafios que sejam motivadores e que estejam relacionados com o contexto real de trabalho. Apesar de a metodologia de ensino baseado em projetos permitir aos estudantes uma maior liberdade no percurso de aprendizagem, ao serem definidos requisitos para o projeto, permite o alinhamento entre os objetivos de aprendizagem da unidade curricular e a metodologia de ensino/aprendizagem.

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

The project-based learning methodology allows students to learn more effectively, as they are faced with challenges that are motivating and related to the real work context. Although the project-based teaching methodology allows students greater freedom in the learning path, when requirements for the project are defined, it allows alignment between the learning objectives of the curricular unit and the teaching/learning methodology.

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

1. P. Spath, "Pro Android With Kotlin", Apress, 2018.
2. R. Meier and I. Lake, "Professional Android", John Wiley & Sons, 2018.
3. H. Wangereka, "Mastering Kotlin for Android 14", Packt Publishing, 2024.

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

1. P. Spath, "Pro Android With Kotlin", Apress, 2018.
2. R. Meier and I. Lake, "Professional Android", John Wiley & Sons, 2018.
3. H. Wangereka, "Mastering Kotlin for Android 14", Packt Publishing, 2024.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Técnicas Avançadas de Programação****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Técnicas Avançadas de Programação*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Advanced Programming Techniques*

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

CC

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

CS

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

*Semestral 1ºS*

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

*Semiannual 1st S*

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

162.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-60.0; 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:**

- *Maria João Tinoco Varanda Pereira - 60.0h*

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

[sem resposta]

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

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

Esta unidade curricular centra-se nos princípios e práticas de conceção e implementação de linguagens de domínio específico (DSLs). Os alunos aprenderão conceitos de processamento de linguagens, incluindo análise léxica e sintática, e tradução dirigida pela sintaxe. O curso irá também explorar como as DSLs permitem implementar tarefas específicas como a extração e transformação de informação ou o desenvolvimento de plataformas low-code e no-code.

No final deste curso, os alunos irão:

- Compreender os princípios e as aplicações das DSLs.
- Analisar o papel do design e do processamento de linguagens na construção de DSLs.
- Ganhar experiência prática na construção de analisadores léxicos, sintáticos e dos tradutores dirigida pela sintaxe.
- Desenvolver protótipos de DSLs e avaliar a sua eficácia em casos de utilização específicos.
- Compreender os princípios das plataformas low-code e no-code como programação baseada em modelos e o seu papel no desenvolvimento de software.

### 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 curricular unit focuses on the principles and practices of designing and implementing domain-specific languages (DSLs). Students will learn the concepts of language processing, including lexical analysis, parsing, and syntax-directed translation. The course will also explore how DSLs can facilitate domain-specific tasks such as information extraction, data transformation, and low-code/no-code platform development.

By the end of this course, students will:

- Understand the principles and applications of DSLs.
- Analyze the role of language design and processing in building DSLs.
- Gain hands-on experience constructing lexical analyzers, parsers and syntax-directed translation.
- Develop prototypes of DSLs and evaluate their effectiveness in specific use cases such as data validation and transformation.
- Understand the principles of low-code and no-code platforms as model-based programming and their role in modern software development.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- Introdução às DSLs (Exemplos e aplicações).
- Conceitos de Processamento de Linguagem (análise léxica e sintática e tradução dirigida pela sintaxe):
  - Ferramentas e frameworks para processamento de linguagem;
  - Construção de Filtros Léxicos utilizando expressões regulares para tokenização;
  - Construção de Analisadores usando gramáticas livres de contexto e tradutores dirigidos pela sintaxe.
- Extração de informação e transformação de dados (Utilização de DSLs para estruturar e extrair informação; Implementação de tradução direcionada para a sintaxe; Desenvolvimento de exemplos do mundo real, como transformação de logs, filtragem de dados ou relatórios personalizados).
- Plataformas Low-Code e No-Code (Definição e características das plataformas low-code/no-code; Relação entre plataformas low-code e DSLs; Casos de estudo: Scratch, Bubble, Mendix e OutSystems; Implementação de uma plataforma low-code baseado numa DSL).

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- Introduction to DSLs (Examples and applications)
- Language Processing Concepts (Lexical analysis; Syntax analysis; Semantic analysis. Code generation and execution);
  - Tools and frameworks for language processing ((e.g., Flex, Bison, Ply, Lark or ANTLR).
  - Constructing Lexical Filters using regular expressions for tokenization.
  - Constructing Parsers using context-free grammars and syntax-directed translators.
- Information Extraction and Data Transformation (Using DSLs for structuring and extracting information; Implementing syntax-directed translation; Developing real-world examples such as transforming logs, filtering data or custom report generation)
- Low-Code and No-Code Platforms (Definition and characteristics of low-code/no-code platforms; Relationship between low-code platforms and DSLs; Case studies: Scratch, Bubble, Mendix, and OutSystems; Implementing a simple low-code tool as a DSL for a specific domain.)

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

O programa está estruturado de forma a garantir uma progressão gradual dos conceitos fundamentais às aplicações avançadas. Cada módulo contribui para objetivos de aprendizagem específicos. Os alunos serão capazes de compreender os princípios e as aplicações das DSL durante o primeiro módulo, durante o qual serão explorados exemplos e casos de utilização. Os alunos irão analisar o papel do design e processamento de linguagens na construção de DSLs, explorando o conceito de especificação formal de linguagens e a construção automática de processadores. Os Módulos 2 e 3 permitir-nos-ão examinar profundamente os conceitos envolvidos no processamento da linguagem. O aluno terá experiência prática na construção de analisadores léxicos e sintáticos e tradutores dirigidos pela sintaxe nestes módulos. Utilizando este conhecimento, poderão desenvolver protótipos de DSLs. O último resultado de aprendizagem sobre plataformas avançadas de desenvolvimento de software será explorado no módulo 4.

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

*The syllabus is structured to ensure a gradual progression from fundamental concepts to advanced applications. Each module contributes to specific learning objectives. The students will be able to understand the principles and applications of DSLs during the first module, during which examples and use cases will be explored. The students will analyze the role of language design and processing in building DSLs, exploring the concept of formal specification of languages and the automatic construction of processors. Modules 2 and 3 will allow us to examine deeply the concepts involved in language processing. The student will have hands-on experience constructing lexical analyzers, parsers, and syntax-directed translators in these modules. Using this knowledge, they will be able to develop prototypes of DSLs. The last learning outcome about advanced software development platforms will be explored in module 4.*

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

*O modelo pedagógico adotado para esta unidade curricular combina abordagens construtivistas e de aprendizagem experiencial e colaborativa. As metodologias de ensino e aprendizagem são concebidas para envolver ativamente os alunos na construção do conhecimento através de atividades práticas, resolução colaborativa de problemas e aprendizagem reflexiva. Estes métodos são cuidadosamente articulados com os objetivos e o conteúdo do curso para promover uma compreensão profunda e o desenvolvimento de competências na implementação de linguagens de domínio específico (DSLs) utilizando técnicas de processamento de linguagem e explorando plataformas no-code e low-code..*

*Neste sentido, as metodologias apoiam um modelo pedagógico centrado no aluno que prioriza a participação ativa, a colaboração e a aprendizagem baseada em aplicações: os alunos constroem o conhecimento progressivamente, ligando novas informações à sua compreensão existente, apoiados por exposições teóricas e estudos de caso ( Construtivismo); Os laboratórios e projetos envolvem os alunos em tarefas práticas, permitindo-lhes "aprender fazendo" (Aprendizagem Experiencial); Os projetos de grupo e as atividades entre pares promovem o trabalho em equipa e a coconstrução de conhecimento (Aprendizagem Colaborativa).*

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

*The pedagogical model adopted for this curricular unit combines constructivist and experiential and collaborative learning approaches. The teaching and learning methodologies are designed to actively involve students in constructing knowledge through hands-on activities, collaborative problem-solving, and reflective learning. These methods are carefully articulated with the course objectives and content to promote deep understanding and skill development in implementing domain-specific languages (DSLs) using language processing techniques and exploring low-code and no-code platforms.*

*In this sense, the methodologies support a student-centered pedagogical model that prioritizes active participation, collaboration, and application-based learning: students build knowledge progressively by linking new information to their existing understanding, supported by lectures and case studies (Constructivism); Labs and projects immerse students in practical tasks, allowing them to "learn by doing" (Experiential Learning); Group projects and peer activities promote teamwork and the co-construction of knowledge (Collaborative Learning).*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação desta disciplina é constituída por quatro partes distintas:*

- 1. Pequenos trabalhos a implementar na sala de aula (15%) (filtros de texto, analisadores e tradutores orientados pela sintaxe)*
- 2. Projeto (20%) Exemplos de projetos: criar e apresentar uma DSL para processamento de ficheiros de formato específico; uma DSL de processamento de texto para extração de dados estruturados; estender uma plataforma de low-code ou no-code de forma a intensificar a geração automática de código.*
- 3. Exame Online (50%)*
- 4. Um artigo (15%) sobre tópicos avançados e tendências futuras em DSLs incorporadas e DSLs internas e no desenvolvimento de plataformas de no-code ou low-code e o papel da inteligência artificial e da aprendizagem automática no design e utilização de DSLs.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation of this subject is composed of four different parts:*

- 1. Small assignments to be implemented in the classroom (15%) (text filters, parsers, and syntax-directed translators)*
- 2. Project (20%) Examples of projects: create and present a custom DSL like a mini DSL for processing specific format files; a text processing DSL for extracting structured data; extend a low-code platform or a no-code platform prototype to automatic generation of code.*
- 3. Online Exam (50%)*
- 4. An article (15%) about advanced topics and future trends in embedded DSLs and internal DSLs, low-code and no-code development, and the role of artificial intelligence and machine learning in DSL design and use.*

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

A combinação de exposições teóricas interativas e a análise de estudos de caso contextualizados garante que os alunos compreendem os conceitos básicos da unidade curricular. As avaliações realizadas validam a sua capacidade de desenvolvimento de DSLs e sua aplicação no desenvolvimento de software atual. Ao combinar teoria e prática, os alunos ganham compreensão conceptual e competências técnicas, avaliadas através da implementação prática de processadores de linguagens. A abordagem iterativa e reflexiva baseada em projetos garante que os alunos aprendem fazendo, enquanto as avaliações medem tanto o processo de design como a eficácia prática das suas DSLs. Seguindo os resultados da aprendizagem já apresentados, o primeiro é compreender os princípios e as aplicações das DSLs. Para isso, as palestras interativas permitirão explorar vários exemplos de DSL e possíveis aplicações. Para analisar o papel do design e processamento de linguagem na construção de DSLs, serão apresentados tutoriais teóricos sobre formalismos de processamento de linguagem como expressões regulares, gramáticas, regras semânticas e geração de código. Durante as aulas práticas serão utilizados exercícios práticos de construção de analisadores léxicos e sintáticos recorrendo a ferramentas como o ply e o Lark (python). O conhecimento adquirido durante estas aulas será utilizado para criar protótipos de DSLs e avaliar a sua eficácia em casos de utilização específicos, como a validação e transformação de dados. Para isso, será proposto aos alunos o desenvolvimento de um projeto sobre a implementação de uma DSL. Por fim, será apresentada e discutida em sala de aula uma pesquisa sobre a relação entre as plataformas no-code e low-code e as DSLs. Isto permitirá compreender os princípios destas plataformas como programação baseada em modelos e o seu papel no desenvolvimento de software moderno. Será lançado aos alunos um desafio para a criação de artigos científicos sobre esta temática durante as últimas semanas do semestre. Estes artigos serão apresentados em sessão especial.

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

The combination of interactive lectures and contextualized case studies ensures students grasp the core concepts, while assessments validate their ability to explain and contextualize DSL applications. By combining theory and hands-on practice, students gain both conceptual understanding and technical skills, assessed through practical implementation of language processors. The iterative and reflective project-based approach ensures students learn by doing while assessments measure both their design process and the practical effectiveness of their DSLs. Following the learning outcomes, the first one is to understand the principles and applications of DSLs. For that, interactive lectures will explore several DSL examples and possible applications. To analyze the role of language design and processing in building DSLs, theoretical tutorials about language processing formalisms like regular expressions, grammars, semantic rules and code generation will be presented. During practical classes, hands-on experience constructing lexical analyzers and parsers will be used to develop practical exercises in the classroom using tools like ply and Lark (python). The knowledge gained during these classes will be used to create prototypes of DSLs and evaluate their effectiveness in specific use cases such as data validation and transformation. For that, the development of a project about DSL implementation will be proposed to students. In the end, a survey about the relationship between no-code and low-code platforms and DSLs will be presented and discussed in the classroom. This will allow to understand the principles of these platforms as model-based programming and their role in modern software development. A challenge to create scientific articles about this subject during the last weeks of the semester will be given to students. These articles will be presented in a special session.

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

1. M. J. Pereira, N. Oliveira, D. Cruz, and P. Henriques, "An effective way to teach language processing courses", In *Innovative Teaching Strategies and New Learning Paradigms in Computer Programming*, R. Queirós, Ed., IGI Global, 2014.
2. A. Aho, R. Sethi, and J. Ullman, "Compilers: Principles, Techniques, and Tools", Addison-Wesley, 1986.
3. T. Parr, "The Definitive ANTLR 4 Reference", 2nd ed., Pragmatic Bookshelf, 2013.
4. M. Fowler, "Domain-Specific Languages", Pearson Education, 2010, ISBN: 9780131392809.
5. A. W?owski and T. Berger, "Domain-Specific Languages: Effective Modeling, Automation, and Reuse", 1st ed., Springer, 2023, ISBN: 978-3031236686.
6. D. Beazley, "PLY (Python Lex-Yacc)," [Online]. Available: <https://www.dabeaz.com/ply/ply.html>. [Accessed: Jan. 8, 2025].
7. Lark, "Lark Documentation," [Online]. Available: <https://lark-parser.readthedocs.io/en/stable/>. [Accessed: Jan. 8, 2025].

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

1. M. J. Pereira, N. Oliveira, D. Cruz, and P. Henriques, "An effective way to teach language processing courses", In *Innovative Teaching Strategies and New Learning Paradigms in Computer Programming*, R. Queirós, Ed., IGI Global, 2014.
2. A. Aho, R. Sethi, and J. Ullman, "Compilers: Principles, Techniques, and Tools", Addison-Wesley, 1986.
3. T. Parr, "The Definitive ANTLR 4 Reference", 2nd ed., Pragmatic Bookshelf, 2013.
4. M. Fowler, "Domain-Specific Languages", Pearson Education, 2010, ISBN: 9780131392809.
5. A. W?owski and T. Berger, "Domain-Specific Languages: Effective Modeling, Automation, and Reuse", 1st ed., Springer, 2023, ISBN: 978-3031236686.
6. D. Beazley, "PLY (Python Lex-Yacc)," [Online]. Available: <https://www.dabeaz.com/ply/ply.html>. [Accessed: Jan. 8, 2025].
7. Lark, "Lark Documentation," [Online]. Available: <https://lark-parser.readthedocs.io/en/stable/>. [Accessed: Jan. 8, 2025].

**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):**

*TIPB*

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

*AIPB*

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

*Semestral 1ºS*

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

*Semiannual 1st S*

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

*162.0*

**4.2.5. Horas de contacto:****4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*[sem resposta]*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

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

• *José Eduardo Moreira Fernandes - 0.0h*

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

*[sem resposta]*

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

*Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.*

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

*It will depend on the unit or training project chosen.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*It will depend on the unit or training project chosen.*

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

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

*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 on 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 on 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 on 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 on 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 on the unit or training project chosen.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*O estudante terá a possibilidade de selecionar, de entre as Unidades Curriculares de licenciaturas do IPB ou dos parceiros que integram a aliança STARS EU, bem como de projetos formativos enquadrados no âmbito do regulamento de flexibilização curricular do IPB ou oferecidos pelos parceiros que integram a aliança STARS EU. Apesar de o responsável de Unidade Curricular indicado no processo ser o docente responsável pela coordenação da implementação do ciclo de estudos, o responsável efetivo será o docente que assegura o funcionamento da Unidade Curricular ou projeto formativo selecionados pelo estudante.*

**4.2.17. Observações (EN):**

*The student will have the opportunity to choose from the Curricular Units of the bachelor's programs at IPB or those of the partners in the STARS EU alliance, as well as from training projects that fall under the IPB's curricular flexibility regulation or those offered by the partners in the STARS EU alliance. Although the Curricular Unit responsible indicated in the process is the responsible for coordinating the implementation of the study cycle, the effective responsible will be the teacher who ensures the operation of the Curricular Unit or training project selected by the student.*

### 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*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***OP***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***OP***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-30.0; PL-30.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• 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.*

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

### 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 competences that the student should demonstrate at the end of the course. These, detailed from the competences defined in the scientific area provide the guidelines for the definition of the syllabus, keeping in mind the horizontal competences.*

- Learning objective 1 and 2 consistent with syllabus 1;  
Learning objectives 3 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 as 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):

*No contexto dos tipos de estudantes e das diversas épocas de avaliação, é preconizada a seguinte 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):

*In the context of the types of students and the various evaluation periods, the assessment is:  
(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.*

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

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

*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. R. Gonzalez and R. E. Woods , "Digital Image Processing", 4th ed., Pearson, 2017, ISBN 9789353062989.
2. J. C. Russ, "The Image Processing Handbook", 7th ed., CRC Press, 2017, ISBN 9781498740265.
3. C. H. Chen, "Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision", 5th ed., World Scientific, 2016, ISBN 9789814656528.
4. E. R. Davis, "Computer Vision Principles, Algorithms, Applications, Learning", 5th ed., Academic Press, 2018, ISBN 9780128092842.
5. R. Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications", 2nd ed., Springer, 2022, ISBN 9783030343712.

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

1. R. Gonzalez and R. E. Woods , "Digital Image Processing", 4th ed., Pearson, 2017, ISBN 9789353062989.
2. J. C. Russ, "The Image Processing Handbook", 7th ed., CRC Press, 2017, ISBN 9781498740265.
3. C. H. Chen, "Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision", 5th ed., World Scientific, 2016, ISBN 9789814656528.
4. E. R. Davis, "Computer Vision Principles, Algorithms, Applications, Learning", 5th ed., Academic Press, 2018, ISBN 9780128092842.
5. R. Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications", 2nd ed., Springer, 2022, ISBN 9783030343712.

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## 4.3. Unidades Curriculares (opções)

### Mapa IV - Dissertação; Projeto

#### 4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):

*Dissertação; Projeto*

#### 4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

*Thesis; Project*

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

*INF*

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

*INF*

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

*Anual*

#### 4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

*Annual*

#### 4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

*1,134.0*

#### 4.3.5. Horas de contacto:

*Presencial (P) - OT-60.0*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.3.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.3.7. Créditos ECTS:***42.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Dissertação - 42.0 ECTS*
- *Projeto - 42.0 ECTS*

**4.3.9. Observações (PT):***[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - Opção****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Opção***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Option***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***OP***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***OP***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.3.5. Horas de contacto:****4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***6.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Gestão da Inovação e Empreendedorismo - 6.0 ECTS*
- *Gestão da Qualidade - 6.0 ECTS*
- *Inovação e Tecnologia - 6.0 ECTS*
- *Robótica - 6.0 ECTS*
- *Visão por Computador - 6.0 ECTS*

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

### 4.3.9. Observações (PT):

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

### 4.3.9. Observações (EN):

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

## 4.4. Plano de Estudos

### Mapa V - Percurso Geral - 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):

*Percurso Geral*

#### 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):

*General Path*

#### 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
Conformidade e Operações em Cibersegurança	EC	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Engenharia de Dados	SI	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Engenharia de Requisitos	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas de Interação Avançados	SI	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas Inteligentes	CC	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Internet das Coisas	INF	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Laboratório de Desenvolvimento de Software	SI	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Laboratório de Sistemas Inteligentes	CC	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Opção	OP	Semestral 2ºS	162.0			UC de Opção	Não	6.0
Sistemas Móveis	SI	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	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; Projeto	INF	Anual	1,134.0	P: OT-60.0	0.00%	UC de Opção	Não	42.0
Computação de Alto Desempenho	EC	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Técnicas Avançadas de Programação	CC	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-0.0; TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Unidade Livre IPB	TIPB	Semestral 1ºS	162.0				Sim	6.0
Total: 4								

## 4.5. Percentagem de ECTS à distância

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

0.0

## 4.6. Observações Reestruturação curricular

## 4.6. Observações. (PT)

A reestruturação curricular agora proposta, apesar de aumentar o número de unidades curriculares, mantém as mesmas áreas científicas (Ciências da Computação (CC), Engenharia de Computadores (EC), Sistemas de Informação (SI), Informática (Inf)) do plano anterior e os pesos relativos de cada uma quase idênticos (CC: Proposta-18 ECTS, Plano Atual - 18 ECTS; EC: Proposta - 12 ECTS, Plano Atual - 12 ECTS; SI: Proposta-24 ECTS, Plano Atual - 30 ECTS; Inf: Proposta - 54 ECTS, Plano Atual - 54 ECTS, Dir: Proposta - 0 ECTS, Plano Atual - 6 ECTS), não alterando, no essencial, os objetivos do curso nem os seus elementos caracterizadores.

## 4.6. Observações. (EN)

The proposed curricular restructuring, while now increasing the number of curricular units, maintains the same scientific areas (Computer Science (CS), Computer Engineering (CE), Information Systems (IS), Informatics (Inf)) from the previous study plan and the relative weights almost identical (CS: Proposal-18 ECTS, Present Plan - 18 ECTS; CE: Proposal - 12 ECTS, Present Plan - 12 ECTS; IS: Proposal - 24 ECTS, Present Plan - 30 ECTS; Inf: Proposal - 54 ECTS, Present Plan - 54 ECTS, Dir: Proposal - 0 ECTS, Present Plan - 6 ECTS), essentially not altering the course objectives or its defining elements.

## 5. Pessoal Docente

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

- José Eduardo Moreira Fernandes

## 5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
------	-----------	------	---------	--------------	-----------------	------------

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
José Eduardo Moreira Fernandes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Tecnologia e Sistemas de Informação	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 Teixeira Matos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Informática - Área das Tecnologias da Programação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paulo Alexandre Vara Alves	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia e Gestão dos Sistemas de Informação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
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
Tiago Miguel Ferreira Guimarães Pedrosa	Professor Coordenador 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
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
Pedro João Soares Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências da Computação	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 Padrão Exposto	Professor Coordenador 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
Maria João Tinoco Varanda Pereira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Ciências da Computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Carlos Rufino Amaro	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Informática (Sistemas Paralelos e Distribuídos)	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
José Luís Sousa de Magalhães Lima	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
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
António Jorge da Silva Trindade Duarte	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia de Produção e Sistemas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Luís Carlos Magalhães Pires	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia de Produção e Sistemas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
					Total: 1400	

## 5.2.1. Ficha curricular do docente

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

**5.2.1.1. Dados Pessoais - José Eduardo Moreira Fernandes**

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Tecnologia e Sistemas de Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Information Systems and Technology

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

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

CienciaVitaes

6116-E758-412C

Orcid

0000-0001-9638-7593

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Eduardo Moreira Fernandes**

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Eduardo Moreira Fernandes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestre	Sistemas de Informação	Universidade do Minho	Muito Bom
1996	Licenciado	Informática	Universidade do Minho	14

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - José Eduardo Moreira Fernandes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Eduardo Moreira Fernandes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Engenharia de Requisitos	Mestrado em Informática	60.0		60.0						
Engenharia de Software	Licenciatura em Engenharia Informática, Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0		60.0						
Modelação de Processos de Negócio, Opção - Modelação de Processos de Negócio	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão, Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						
Modelação de Sistemas de Software	Curso Técnico Superior Profissional em Desenvolvimento de Software	30.0		10.0	20.0					

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Jorge Teixeira Matos**

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática - Área das Tecnologias da Programação

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science - Area of Programming Technologies

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

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

CienciaVitaes

DD15-B2BC-3908

Orcid

0000-0003-0010-4777

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo Jorge Teixeira Matos**

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Jorge Teixeira Matos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestrado em Informática	Ciências da computação	Universidade do Minho	Muito bom por unanimidade
1994	Licenciatura em Engenharia Eletrónica Industrial	Eletrónica	Universidade do Minho	15

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Jorge Teixeira Matos

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Jorge Teixeira Matos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Engenharia de Dados	Mestrado em Informática	60.0		60.0						
Projeto	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	0.0							0.0	
Projecto Web	Curso Técnico Superior Profissional em Desenvolvimento de Software	10.0			10.0					
Projeto de Aplicações Móveis	Curso Técnico Superior Profissional em Desenvolvimento de Software	30.0			30.0					
Projeto de Aplicações Web Avançadas	Curso Técnico Superior Profissional em Desenvolvimento de Software	15.0			15.0					
Desenvolvimento Multiplataforma	Licenciatura em Engenharia Informática	120.0		120.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Alexandre Vara Alves**

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia e Gestão dos Sistemas de Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Engineering and management of information systems

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

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

CienciaVítæ

C319-FC42-5B6B

Orcid

0000-0002-0100-8691

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo Alexandre Vara Alves**

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Alexandre Vara Alves

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestre	Tecnologia Multimédia	Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto	Muito Bom
1997	Licenciado	Engenharia Eletrotécnica (Ramo da Electrónica, Instrumentação e Computação)	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	14

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Alexandre Vara Alves

Formação pedagógica relevante para a docência
Miro: Uma Ferramenta Potenciadora de Motivação para Estudantes e Professores, João Paulo Almeida, duração de 2 Horas, Programa Mentoring Academy - IPB
Active Learning, Sofia Sá, 9 Horas, Programa Mentoring Academy - IPB
ChatGPT – Evolução ou revolução? Impacto das ferramentas de inteligência artificial no ensino e na ciência , Pedro João Rodrigues, 2 Horas, Programa Mentoring Academy, jun/2023

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Alexandre Vara Alves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas de Interação Avançados	Mestrado em Informática	60.0		60.0						
Sistemas Móveis	Mestrado em Informática	60.0		60.0						

**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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica

Área científica deste grau académico (EN)

Eletrotechnical 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

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

Sim

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Pedro Sanches de Castro Lopes

---

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 Distribuídos	Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Gestão de Sistemas e de Redes	Engenharia Informática	60.0	30.0	30.0						
Sistemas Inteligentes	Informática	60.0		60.0						

**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 Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

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

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

CienciaVita

B81E-0583-AEDF

Orcid

0000-0003-4873-2705

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

Sim

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

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

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Tiago Miguel Ferreira Guimarães Pedrosa

## 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
Cibersegurança	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						
Opção-Cibersegurança	Licenciatura Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Conformidade e Operações em Cibersegurança	Mestrado em Informática	60.0		60.0						
Projeto Integrado I	CTeSP em Cibersegurança	22.5								22.5
Projeto Integrado III	CTeSP em Cibersegurança	45.0								45.0
Cibersegurança	Licenciatura em Informática e Comunicação	4.0		4.0						
Projeto Integrado II	CTeSP em Cibersegurança	52.5								52.5
Segurança de Sistemas e Redes	Licenciatura em Informática e Comunicação	4.0		4.0						

**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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2024

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

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

Sim

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

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

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

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2018	Agregado	Engenharia Informática	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Aprovado
2004	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Aprovado
1997	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Muito Bom
1993	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	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.
Participação 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 Ciberfísicos	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	30.0		30.0						
Automação	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		30.0	30.0					
Automação	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	60.0		30.0	30.0					
Sistemas de Automação	Licenciatura Engenharia e Gestão Industrial	30.0		30.0						
Internet das Coisas	Mestrado em Informática	60.0		30.0	30.0					
Prospecção e Transferência de Tecnologia	Mestrado em Inovação de Produtos e Processos	15.0								15.0

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro João Soares Rodrigues**

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências da Computação

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

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

CienciaVita

1316-21BB-9015

Orcid

0000-0002-0555-2029

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro João Soares Rodrigues**

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro João Soares Rodrigues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Engenharia Electrónica e Informática		Universidade Lusíada	14
2000	Mestrado em Engenharia Electrónica e Telecomunicações		Universidade de Aveiro	Aprovado

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro João Soares Rodrigues

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro João Soares Rodrigues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação II	Engenharia Eletrónica e de Computadores	60.0		60.0						
Gestão de Informação Médica	Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Programação I	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Laboratório de Sistemas Inteligentes	Mestrado em Informática	60.0			60.0					
Programação	Engenharia de Energias Renováveis	60.0		60.0						
Fundamentos de Programação	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						

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

**5.2.1.1. Dados Pessoais - José Luís Padrão Exposto**

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

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

CienciaVitaes

DA10-808F-99EA

Orcid

0000-0003-3857-6083

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Luís Padrão Exposto**

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Luís Padrão Exposto

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Mestrado	Informática	Universidade do Minho	Muito Bom
1994	Licenciatura	Informática	Universidade de Coimbra	14

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - José Luís Padrão Exposto

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Luís Padrão Exposto

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Laboratório de Desenvolvimento Web	Licenciatura em Engenharia Informática, Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	120.0		120.0						
Laboratório de Desenvolvimento de Software	Mestrado em Informática	60.0		60.0						
Programação Web - Servidor	CTeSP em Desenvolvimento de Software	30.0		30.0						
Programação de Serviços Web	CTeSP em Desenvolvimento de Software	30.0		30.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria João Tinoco Varanda 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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências da Computação

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

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

CienciaVitaes

C912-4A49-A3B3

Orcid

0000-0001-6323-0071

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria João Tinoco Varanda Pereira**

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria João Tinoco Varanda Pereira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura em Engenharia de Sistemas e Informática	Informática	Universidade do Minho	14
1996	Mestrado em Informática	Ciências da Computação	Universidade do Minho	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria João Tinoco Varanda Pereira

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria João Tinoco Varanda Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação Imperativa	Engenharia Informática	60.0		60.0						
Laboratório de Programação	Engenharia Informática	60.0		60.0						
Desenvolvimento Multiplataforma	Engenharia Informática	60.0		60.0						
Técnicas Avançadas de Programação	Mestrado em Informática	60.0		60.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - José Carlos Rufino Amaro**

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática (Sistemas Paralelos e Distribuídos)

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics (Parallel and Distributed Systems)

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

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

CienciaVítæ

C414-F47F-6323

Orcid

0000-0002-1344-8264

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Carlos Rufino Amaro**

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Carlos Rufino Amaro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura em Engenharia de Sistemas e Informática	Informática	Universidade do Minho	15 (de 0 a 20)
1998	Mestrado em Informática (Sistemas Distribuídos, Comunicações por Computador, Arq. de Computadores)	Informática	Universidade do Minho	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - José Carlos Rufino Amaro

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de Formação Pedagógica Inicial de Monitores, FUNDETEC/INESC Braga, 72 horas, 16 de Outubro a 15 de Novembro de 1995.
Formador certificado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua (registo CCPFC/RFO – 34540/14), domínio A40 (Informática), Maio de 2014.
Workshop "Avaliação Digital - Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial", Mentoring Academy, ESTiG/IPB., 15 de fevereiro de 2023.

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Carlos Rufino Amaro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Computação de Alto Desempenho	Mestrado em Informática	60.0	60.0							
Projeto	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	0.0							0.0	
Arquitetura de Computadores, Opção - Arquitetura de Computadores, Opção II - Arquitetura de Computadores	Licenciatura em Engenharia Informática, Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	120.0		120.0						
Sistemas Operativos	Licenciatura em Engenharia Informática	120.0	60.0	60.0						

**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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computers Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

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

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

Sim

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

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

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

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Mestrado	Engenharia 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 on collaborative robotics
Workshop em 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	60.0	0.0	15.0	45.0					
Eletrónica de Potência	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	15.0	15.0	30.0					
Sistemas Embebidos	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0	15.0	15.0	30.0					
Opção I - Sistemas Embebidos	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	0.0								
Projeto	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	0.0								
Sistemas Embebidos	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	15.0	15.0	30.0					
Opção-Robótica	Mestrado em Engenharia Informática	60.0	0.0	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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

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

CienciaVítæ

2019-BDBF-10E2

Orcid

0000-0002-1421-8006

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

Sim

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - 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
Visão por Computador	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores/Mestrado em informática	60.0	30.0		30.0					
Processamento de Imagens Médicas	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0		30.0					
Circuitos II	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	30.0		30.0					
Bioeletricidade	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0		30.0					
Circuitos I	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	30.0		30.0					
Eletrotecnia	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	60.0	30.0		30.0					

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

**5.2.1.1. Dados Pessoais - António Jorge da Silva Trindade Duarte**

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia de Produção e Sistemas

Área científica deste grau académico (EN)

Production and Systems Engeneering

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVitaes

9C13-787B-295F

Orcid

0000-0003-3759-3850

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

Sim

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

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

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

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

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - António Jorge da Silva Trindade Duarte

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

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

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

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Carlos Magalhães Pires**

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia de Produção e Sistemas

Área científica deste grau académico (EN)

Production Systems Engineering

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

CienciaVita

5C17-F4F0-882E

Orcid

0000-0002-1672-0577

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Carlos Magalhães Pires**

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

**5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Carlos Magalhães Pires**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestrado	Produção Integrada por Computador	Universidade do Minho	
1995	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica - Controlo Industrial	ISEP	14

**5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Carlos Magalhães Pires**

**5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Carlos Magalhães Pires**

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Gestão Estratégica	Gestão	60.0		60.0						
Criatividade e Ideia de Negócio	Empreendedorismo e Inovação	45.0		30.0			5.0		10.0	
Inovação e Tecnologia	Empreendedorismo e Inovação	45.0		30.0			5.0		10.0	
Gestão da Inovação e empreendedorismo; Gestão da Inovação e empreendedorismo (opção)	Mestrado em Gestão das Organizações; Mestrado em Informática	45.0		42.0			3.0			

**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.**

14

**5.3.1.2. Número total de ETI.**

14.00

**5.3.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).\***

Vínculo com a IES	% em relação ao total de ETI
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	100.00%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	0.00%

**5.3.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor\***

Corpo docente academicamente qualificado	ETI	Percentagem*
--	-----	--------------

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

Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) 1400 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)	11.0	78.57%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	0.0	0.00%
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI)	0.0	0.00%
% de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI)		78.57%

### 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	10.0	71.43%

### 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	14.0	100.00%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.0	0.00%

## 5.4. Desempenho do pessoal docente

### 5.4. Observações. (PT)

*O IPB, no âmbito da sua política de valorização das carreiras dos seus docentes, promoveu nos últimos 5 anos, apenas para a Escola Superior de Tecnologia e Gestão, a abertura de 21 concursos de Professor Coordenador. Além disso, numa perspetiva de reforço e de rejuvenescimento do corpo de professores, foram abertos nos últimos 5 anos, 5 concursos e estão em processo de abertura mais 3 concursos de Professor Adjunto, para as áreas científicas com maior necessidade e de maior procura pelos estudantes e nas quais se incluem este ciclo de estudos..*

*A lista de docentes que irão, previsivelmente, assegurar a lecionação do curso é apresentada no ficheiro anexo a esta secção.*

### 5.4. Observações. (EN)

*In the context of its policy to enhance the careers of its faculty, IPB has initiated 21 competitions for Coordinating Professor in the last 5 years, specifically for the School of Technology and Management. Additionally, with a view to strengthening and rejuvenating the teaching staff, 5 competitions for Adjunct Professor have been opened in the last 5 years, and 3 more competitions are in the process of being opened for the scientific areas with the greatest need and highest demand from students, which includes this cycle of studies.*

*The list of faculty members who will likely teach the course is provided in the file attached to this section.*

### Observações (PDF)

[A3ES\\_Corpo-docente\\_CE-funcionamento\\_2024\\_ML.pdf](#) | PDF | 101.7 Kb

## 6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão (se aplicável)

### 6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

No que respeita à organização e funcionamento interno da instituição, o IPB dispõe de um conjunto de serviços centralizados (Divisão Académica, Serviços de Ação Social, Gabinete de Comunicação e Imagem, Unidade Funcional para as Relações Internacionais, Gab. Desenvolvimento Profissional, Divisão Financeira, Div. Aprovisionamento, Div. Recursos Humanos, UF Assessoria Jurídica, UF de Gestão de Projetos, Div. Informática, UF Documentação e Bibliotecas e Gab. Qualidade, Auditoria e Controlo), o que permite que cada Escola concentre a sua atenção nos serviços de apoio direto à atividade pedagógica, como é o caso dos técnicos de apoio aos laboratórios pedagógicos, pessoal das bibliotecas, secretariado para apoio aos estudantes e docentes, entre outros.

A Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTiG) encontra-se estruturada em diversas unidades funcionais, com o objetivo de providenciar, de forma articulada, serviços aos corpos discente e docente, bem como à comunidade envolvente. Dada a sua natureza, as unidades funcionais classificam-se em secretarias, centros de recursos e laboratórios.

Para apoiar os projetos pedagógicos da ESTiG, garantindo as adequadas condições de funcionamento e a qualidade do ensino/aprendizagem, prestam apoio direto 30 colaboradores não-docentes, de forma transversal a todos os CE. Estes 30 efetivos possuem vínculo de emprego público e em regime de tempo de dedicação integral (100%; contrato de trabalho por tempo indeterminado), estando afetos a várias áreas como a Secretaria de Alunos, Gabinete de Mobilidade, Gabinete de Interface à Comunidade, apoio aos espaços pedagógicos e de recursos tecnológicos, Centro de Recursos Informáticos, Centro de Tecnologias de Informação e Multimédia e outros serviços de apoio geral.

É ainda de salientar a existência de uma bolsa de colaboração da Escola, através da qual são recrutados estudantes, por um curto período, para dar apoio em atividades/tarefas previamente definidas e de curta duração, nomeadamente em serviços de apoio às atividades letivas ou de apoio aos estudantes. Esta bolsa tem contrapartida monetária proporcional ao número de horas de colaboração.

### 6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

In terms of the organization and internal functioning of the institution, the IPB has a set of centralized services (Academic Division, Social Action Services, Communication and Image Office, Functional Unit for International Relations, Professional Development Office, Financial Division, Procurement Division, Human Resources Division, Legal Advisory Unit, Project Management Unit, IT Division, Documentation and Library Unit, and Quality, Audit, and Control Office), which allows each School to focus its attention on the services that directly support pedagogical activities, such as those provided by technical staff for pedagogical laboratories, library personnel, secretarial support for students and faculty, among others. The School of Technology and Management (ESTiG) is structured into various functional units, with the aim of providing coordinated services to the student and faculty bodies, as well as to the surrounding community. Given their nature, the functional units are classified into secretary offices, resource centers, and laboratories. To support the pedagogical projects of ESTiG, ensuring appropriate operating conditions and the quality of teaching/learning, 30 non-teaching staff provide direct support, working across all areas. These 30 staff members have public employment contracts and are dedicated full-time (100%; open-ended employment contracts), assigned to various areas such as the Student Secretariat, Mobility Office, Community Interface Office, support for pedagogical spaces and technological resources, IT Resource Center, Information and Multimedia Technology Center, and other general support services. It is also worth noting the existence of a collaboration grant from the School, through which students are recruited for a short period to assist in previously defined and short-duration activities/tasks, particularly in support services for teaching activities or for student assistance. This grant has a monetary compensation proportional to the number of hours of collaboration.

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

O pessoal não docente da escola detém, maioritariamente (60%), formação superior. Destes, 10 (33,3%) são mestres e 8 (26,7%) são detentores de uma licenciatura ou bacharelato. Dos restantes, 10 (30%) frequentaram ou concluíram o ensino secundário e apenas 2 (6,7%) não têm formação superior ao 9.º ano de escolaridade. Dos 15 funcionários que integram a categoria de técnico superior, 10 possuem o grau de mestre. O Técnico de Informática é licenciado e dos 12 assistentes técnicos existentes 2 possuem formação superior, bacharelato ou licenciatura. A elevada qualificação do corpo de funcionários permite uma mais eficiente gestão dos recursos humanos e das suas competências, nomeadamente no apoio à preparação das atividades letivas, por via da produção de conteúdos complementares, no apoio às atividades científicas e na prestação de serviços qualificados ao exterior. De salientar que a escola tem, neste momento, 3 funcionários a frequentar programas de doutoramento.

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

*The non-teaching staff at the school mostly have higher education (60%). Of these, 10 (33.3%) hold master's degrees and 8 (26.7%) hold bachelor's degrees. Among the remaining staff, 10 (30%) have attended or completed secondary education, and only 2 (6.7%) do not have higher education beyond the 9th grade. Out of the 15 employees in the senior technician category, 10 have a master's degree. The Computer Technician holds a bachelor's degree, and of the 12 existing technical assistants, 2 have higher education, either a bachelor's degree or a diploma. The high qualification of the staff allows for more efficient management of human resources and their skills, particularly in supporting the preparation of instructional activities through the production of supplementary content, in support of scientific activities, and in providing qualified services externally. It is noteworthy that the school currently has 3 employees enrolled in doctoral programs.*

**7. Instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (se aplicável)****7.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?**

[X] Sim [ ] Não

**7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explicação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)**

*No âmbito do Plano Nacional para o Alojamento no Ensino Superior, estão em curso 4 projetos de residências para estudantes, que permitirão, a partir de 2026, que o IPB albergue 857 estudantes (502 novas camas).*

*O IPB, e a ESTiG em particular, está dotado de vários laboratórios destinados à componente letiva e pedagógica que dão resposta às solicitações/necessidades das diversas áreas disciplinares, assim como de dispositivos apropriados às formações COIL e BIP. Para dar maior suporte às atividades de estudo foram criados novos espaços de trabalho individual e em grupo, dedicados exclusivamente aos estudantes da escola, um deles com capacidade para 70 alunos. O IPB renova anualmente um conjunto de licenças de software e tenta, na medida das suas possibilidades atualizar o seu parque informático, designadamente reforçando a capacidade de desempenho do seu centro de computação de alto desempenho que presta apoio às atividades de ensino e de investigação, deste e de outros CE.*

**7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explicação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)**

*As part of the National Plan for Housing in Higher Education, there are currently 4 projects under development for student residences, which will allow, starting in 2026, the IPB to accommodate 857 students (502 new beds). The IPB, and ESTiG in particular, is equipped with various laboratories intended for educational and pedagogical purposes that meet the requests/needs of different disciplinary areas, as well as appropriate devices for COIL and BIP training. To provide greater support for study activities, new individual and group workspaces have been created, dedicated exclusively to students of the school, one of which has the capacity for 70 students. The IPB renews a set of software licenses annually and tries, as much as possible, to update its IT infrastructure, specifically enhancing the performance capacity of its high-performance computing center that supports teaching and research activities, both for this and other institutions.*

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

[X] Sim [ ] Não

**7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)**

*O IPB integra a aliança de universidades europeias Stars EU, um consórcio que reúne a Hanze University of Applied Sciences (Países Baixos), University of La Laguna (Espanha), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (Alemanha), Silesian University in Opava (Chéquia), University West (Suécia), Cracow University of Technology (Polónia), University of Franche-Comté (França) e Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albânia). No âmbito desta aliança estão previstas diversas ações colaborativas para a troca de experiências entre as instituições, entre as quais se destacam a criação de CE conjuntos, a colaboração em cursos BIP, a mobilidade de estudantes, docentes e funcionários e a colaboração no desenvolvimento de atividades nas áreas da Transformação Digital, Transição Energética, Empreendedorismo e Inovação, Envelhecimento Saudável, Economia Circular, e Artes e Industrias Criativas.*

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

### 7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

*The IPB is part of the alliance of European universities Stars EU, a consortium that includes Hanze University of Applied Sciences (Países Baixos), University of La Laguna (Espanha), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (Alemanha), Silesian University in Opava (Chéquia), University West (Suécia), Cracow University of Technology (Polónia), University of Franche-Comté (França) e Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albânia). As part of this alliance, various collaborative actions are planned for the exchange of experiences among the institutions, including the creation of joint CE programs, collaboration on BIP courses, mobility of students, faculty, and staff, and collaboration in the development of activities in the areas of Digital Transformation, Energy Transition, Entrepreneurship and Innovation, Healthy Aging, Circular Economy, and Creative Arts and Industries.*

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

Sim  Não

### 7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

*O IPB, no seu plano estratégico, definiu como prioridades a flexibilização curricular e a melhoria do sucesso escolar dos seus estudantes, assim como ajustar os seus planos curriculares às necessidades do mercado laboral. Com vista à melhoria dos processos de ensino e aprendizagem foi criado o projeto Mentoring Academy, que pretende contribuir para a integração, sucesso académico e pessoal dos estudantes através da dinamização de atividades de tutorias e mentorias. Este programa, desde o ano da sua criação tem tido um crescimento significativo do número de participantes, quer ao nível dos mentores, como dos tutores e tutorandos. No âmbito da flexibilização curricular e na melhoria das competências transversais, o IPB desenvolveu o projeto "10% escolhes tu" que permite aos estudantes selecionarem até 10% dos ECTS em UC de outros planos de estudos ou de unidades não integradas.*

### 7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

*The IPB, in its strategic plan, defined as priorities the flexibilization of the curriculum and the improvement of its students' academic success, as well as adjusting its curricular plans to the needs of the job market. With the aim of improving the teaching and learning processes, the Mentoring Academy project was created, which aims to contribute to the integration, academic and personal success of students through the promotion of tutoring and mentoring activities. Since its inception, this program has seen significant growth in the number of participants, both in terms of mentors, as well as tutors and mentees. In the context of curricular flexibilization and the improvement of transversal skills, IPB developed the "10% you choose" project, which allows students to select up to 10% of the ECTS in courses from other study plans or from non-integrated units.*

### 7.4. Registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

Sim  Não

### 7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

[sem resposta]

### 7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

[sem resposta]

## 8. Parâmetros de avaliação do Ciclo de Estudos.

---

### 8.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso.

#### 8.1.1. Total de estudantes inscritos.

105.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	89.5
Feminino	10.5

## 8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	45
2º ano curricular	60

## 8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

[sem resposta]

[sem resposta]

## 8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
N.º de vagas / No. of openings	30	30	30
N.º de candidatos / No. of candidates	89	93	74
N.º de admitidos / No. of admissions	80	69	42
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	30	30	24

## 8.2. Procura do ciclo de estudos - Classificações

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
Nota de candidatura do último colocado / Grade of the last candidate to be admitted	0	0	0
Nota média de entrada / Average entry grade	0	0	0

## 8.3. Resultados Académicos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 8.3.1. Eficiência formativa.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	14	24	23
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	11	17	17
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	3	3
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

## 8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (PT)

N/A

## 8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (EN)

N/A

## 8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (PT)

O IPB realiza anualmente, através de contacto telefónico, um inquérito junto dos seus diplomados que concluíram a sua formação há 1,5 anos. Os resultados obtidos no último inquérito, mostram uma elevada empregabilidade dos diplomados da instituição, apontando para cerca de 95% dos estudantes empregados. Além disso, os dados recolhidos apontam para a necessidade de um período inferior a 1 ano para a obtenção do primeiro emprego (cerca de 93% dos diplomados). Os dados específicos do CE, disponibilizadas pela DGEEC, mostram que, no período de 2019 a 2021, num total de 67 diplomados, não existia nenhum diplomado inscrito no IEFP em 2022 (0,0%). Se se considerar o período de 2017 a 2021, num total de 89 diplomados, apenas 1 estava inscrito, em 2022, no IEFP (1,1%). Para o período de 2001 a 2021, num total de 130 diplomados, apenas 1 estava inscrito no IEFP (0,7%).

## 8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

The IPB conducts an annual survey via telephone with its graduates who completed their education 1.5 years ago. The results obtained from the latest survey indicate a high employability rate among the institution's graduates, suggesting that around 95% of students are employed. Additionally, the collected data point to a need for less than 1 year to secure the first job (approximately 93% of graduates). The specific data from the CE, provided by the DGEEC, show that, from 2019 to 2021, out of a total of 67 graduates, there were no graduates registered with the IEFP in 2022 (0.0%). When considering the period from 2017 to 2021, out of a total of 89 graduates, only 1 was registered with the IEFP in 2022 (1.1%). For the period from 2001 to 2021, out of a total of 130 graduates, only 1 was registered with the IEFP (0.7%).

## 8.4. Resultados de internacionalização.

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

### 8.4.1. Mobilidade de estudantes, docentes e pessoal técnico, administrativo e de gestão.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	53.9	63.1	70.6
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	22	13	18
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)	3	8	9
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)	10	0	8
Docentes (out) / Teaching staff (out)	70	50	54
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in)	47	20	30
Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out) / Technical, administrative and management staff (out)	17	7	13

### 8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)

O IPB integra a STARS EU Alliance (<https://starseu.org>), universidade europeia conjunta com a Hanze University of Applied Sciences (Países Baixos), University of La Laguna (Espanha), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (Alemanha), Silesian University in Opava (Chéquia), University West (Suécia), Cracow University of Technology (Polónia), University of Franche-Comté (França) e Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albânia).

Além da já consolidada participação no programa Erasmus (Erasmus+, Erasmus ICM, NOW Portugal), o IPB tem ativos +200 acordos bilaterais com IES de 25 países da UE e +200 acordos de cooperação com IES extracomunitárias de 40 países diferentes. Os acordos de dupla titulação e o fomento da cooperação científica com países de expressão portuguesa são igualmente ferramentas dinâmicas do processo de internacionalização institucional relevantes para este CE.

### 8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

IPB is part of the STARS EU Alliance (<https://starseu.org>), a joint European university with Hanze University of Applied Sciences (Netherlands), University of La Laguna (Spain), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (Germany), Silesian University in Opava (Czechia), University West (Sweden), Cracow University of Technology (Poland), University of Franche-Comté (France) and Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albania).

In addition to the already consolidated participation in the Erasmus program (Erasmus+, Erasmus ICM, NOW Portugal), IPB has +200 bilateral agreements with HEIs from 25 EU countries and +200 cooperation agreements with non-EU HEIs from 40 different countries.

Double degree agreements and the promotion of scientific cooperation with Portuguese-speaking countries are also dynamic tools in the process of institutional internationalization that are relevant to this SC.

### 8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

**8.5.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.**

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	12
Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP)	Excelente	Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP)		1
Unidade de Investigação Aplicada em Gestão (UNIAG)	Bom	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	2

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

### 8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (PT).

O CE conta com a participação de docentes maioritariamente associados à unidade de investigação CeDRI, com contribuições importantes em várias áreas, particularmente na indústria, agricultura, energia, saúde, e alinhados com a tendência recente da transformação digital e energética, sustentabilidade, entre outras. Têm participado em vários projetos atraindo para o IPB um valor de financiamento significativo, como sejam:

- GRACE, FP7, 316.346€
- ARUM, FP7, 370.376€
- PERFORM, H2020, 334.500€
- GOODMAN, H2020, 495.000€
- FIT4FoF, H2020, 121.000€
- OLEAF4VALUE, H2020, 117.000€
- HumCore, H2020, 82.384€
- OpenZDM, Horizon Europe, 489.250€
- SPEET, Erasmus+ KA2, 19.172€
- DA.RE, Erasmus+ KA2, 42.832€
- MathE, Erasmus+ KA2, 63.036€
- VR@school, Erasmus+ KA2, 31.036€
- VRSciTour, Erasmus+ KA2, 43.151€
- DISRUPTIVE, POCTEP, 80.645€
- Maintenance 4.0, FCT, 65.383€
- SilkHouse, FCT, 79.742€
- PandIA, FCT, 115.491€
- On-Surf, Portugal2020, 148.296€
- VALPASS, Norte2020, 97.192€
- WW4.0, Norte2020, 128.791€
- NanoStim, Norte2020, 144.204€
- NanoID, Norte2020, 100.759€
- Micado, Portugal2020, 65.931€
- BacchusTech, Portugal2020, 58.160€
- SmartHealth, Portugal2020, 76.469€
- Cybers SeC IP, Portugal2020, 65.090€
- iSafety, Norte2020, 192.053€
- BIOma, Compete 2020, 4 220 404.29€
- GreenHealth, NORTE 2020, 1 250 016.42€
- AquaValor, NORTE 2020, 1 907v839.03€

Individualmente, existem docentes/investigadores que participam e coordenam vários Comitês Técnicos internacionais do IEEE e IFAC, coordenam grupos de trabalho de padronização, co-supervisionam estudantes de doutoramento (incluindo do recente doutoramento aprovado para o IPB em Engenharia de Sistemas Inteligentes e que conta na sua primeira edição com um total de 15 estudantes inscritos), são convidados para proferir palestras plenárias em conferências internacionais e organizam conferências internacionais e escolas de verão. Participam amplamente na disseminação da ciência e tecnologia e contribuem para a inovação industrial através do desenvolvimento de protótipos industriais. O CeDRI conta com várias parcerias nacionais e internacionais nas áreas do ciclo de estudos e com diversos centros de investigação nacionais e internacionais. Os investigadores participaram em iniciativas relevantes para a transferência de tecnologia, como por exemplo a criação do "MORE" CoLAB, "AquaValor" CoLAB e SusTEC - Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha, visando contribuições únicas para a ciência e sociedade que vão além das resultantes de abordagens científicas individuais, promovendo uma significativa estratégia de transferência de tecnologia.

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

### 8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (EN)

*The SC is supported by faculty largely affiliated with the CeDRI research unit, providing significant contributions in various fields, particularly in industry, agriculture, energy, health, and aligned with the recent trends of digital and energy transformation, sustainability, among others. They have participated in various projects attracting significant funding to IPB, such as:*

- GRACE, FP7, €316,346 - ARUM, FP7, €370,376
- PERFORM, H2020, €334,500
- GOODMAN, H2020, €495,000
- FIT4FoF, H2020, €121,000
- OLEAF4VALUE, H2020, €117,000
- HumCore, H2020, €82,384
- OpenZDM, Horizon Europe, €489,250
- SPEET, Erasmus+ KA2, €19,172
- DA.RE, Erasmus+ KA2, €42,832
- MathE, Erasmus+ KA2, €63,036
- VR@school, Erasmus+ KA2, €31,036
- VRSciTour, Erasmus+ KA2, €43,151
- DISRUPTIVE, POCTEP, €80,645
- Maintenance 4.0, FCT, €65,383
- SilkHouse, FCT, €79,742
- PandIA, FCT, €115,491
- On-Surf, Portugal2020, €148,296
- VALPASS, Norte2020, €97,192
- WW4.0, Norte2020, €128,791
- NanoStim, Norte2020, €144,204
- NanoID, Norte2020, €100,759
- Micado, Portugal2020, €65,931
- BacchusTech, Portugal2020, €58,160
- SmartHealth, Portugal2020, €76,469
- Cybers SeC IP, Portugal2020, €65,090
- iSafety, Norte2020, €192,053
- BIOMA, Compete 2020, €4,220,404.29
- GreenHealth, NORTE 2020, €1,250,016.42
- AquaValor, NORTE 2020, €1,907,839.03

*Individually, there are educators/researchers who participate in and coordinate various international Technical Committees of IEEE and IFAC, coordinate standardization working groups, co-supervise doctoral students (including those from the recently approved doctoral program at IPB in Intelligent Systems Engineering, which has a total of 15 enrolled students in its first edition), are invited to give plenary lectures at international conferences, and organize international conferences and summer schools. They are actively involved 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 fields of study cycles with various national and international research centers. The researchers have participated in relevant initiatives for technology transfer, such as the creation of the "MORE" CoLAB, "AquaValor" CoLAB, and SusTEC - Associated Laboratory for Sustainability and Technology in Mountain Regions, aiming for unique contributions to science and society that go beyond those resulting from individual scientific approaches, promoting a significant strategy for technology transfer.*

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

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

Para além das atividades de investigação referidas no ponto anterior, o IPB, por intermédio dos seus docentes, investigadores e estudantes promove atividades de natureza distinta com impacto relevante para o desenvolvimento nacional e regional e individual. Destacam-se atividades de formação de adultos, nomeadamente através do programa UPSKILLS, com três edições já realizadas no IPB e que se destinaram à formação de adultos nas áreas das tecnologias de informação, designadamente para formação em OUTSYSTEMS e SAP, com aproximadamente 50 participantes, cuja maioria encontrou no final da sua formação uma oportunidade de emprego. Ainda no que se refere à formação contínua de adultos, o IPB promoveu a criação de mestrados profissionais de curta duração (1 ano), focados em áreas muito específicas da Gestão e da Digitalização e que se destinam a profissionais que possuam, pelo menos, 5 anos de experiência profissional. O IPB promove ativamente a criação de microcredenciais, disponibilizando mais de 30 formações curtas de 3 ECTS, que pretendem dar uma resposta específica às necessidades de formação das empresas locais (desenhadas em conjunto com as instituições e empresas da região).

Através dos programas MentoringAcademy e do projeto Inclusion4All são desenvolvidas pelos estudantes atividades de convívio e da prática desportiva que promovem a integração dos estudantes na instituição e contribuem para o desenvolvimento artístico, cultural e para a promoção do bem-estar físico e mental. De entre as atividades aqui desenvolvidas destacam-se o clube de xadrez, o clube do livro, a prática de atividades de dança, atletismo, futebol, ténis, entre outras.

O IPB possui na sua oferta formativa diversas unidades curriculares que não constam em nenhum plano de estudos dos CE, designadas internamente por unidades não integradas, lecionadas por profissionais de empresas e que os estudantes podem frequentar quer como unidades avulsas, quer como opção para as suas unidades livres. As unidades não integradas Desenvolvimento de Aplicações SAP-ABAP e Desenvolvimento de Aplicações OUTSYSTEMS são frequentemente selecionadas pelos estudantes deste CE como opções para as suas unidades livres, permitindo fortalecer a formação destes estudantes em tecnologias atuais que não constam nos programas específicos das unidades curriculares.

A escola apoia e fomenta a realização de encontros científicos como workshops, congressos e conferências científicas e promove anualmente a Semana da Tecnologia e Gestão, destinado principalmente aos estudantes e à comunidade e que pretende ser um espaço de debate de ideias e de divulgação de ciência e conhecimento.

In addition to the research activities mentioned in the previous point, IPB, through its faculty, researchers, and students, promotes various activities with significant impact on national, regional, and individual development. Notably, there are adult training activities, particularly through the UPSKILLS program, with three editions already conducted at IPB aimed at adult education in the information technology fields, specifically for training in OUTSYSTEMS and SAP, with approximately 50 participants, most of whom found employment opportunities at the end of their training. Furthermore, regarding continuous adult education, IPB has created short-term professional master's programs (1 year) focused on specific areas of Management and Digitalization, intended for professionals with at least 5 years of work experience. IPB actively promotes the creation of micro-credentials, offering more than 30 short training courses of 3 ECTS, designed to specifically meet the training needs of local companies (developed in collaboration with regional institutions and businesses). Through the MentoringAcademy programs and the Inclusion4All project, students engage in social and sports activities that promote their integration into the institution, contribute to artistic and cultural development, and promote physical and mental well-being. Among the activities offered are a chess club, a book club, and activities in dance, athletics, soccer, and tennis, among others. IPB offers various curricular units that are not included in any study plan of the CE, internally referred to as non-integrated units taught by professionals from businesses, which students can attend either as standalone units or as options for their free units. The non-integrated units in SAP-ABAP Application Development and OUTSYSTEMS Application Development are frequently chosen by students from this CE as options for their free units, allowing them to enhance their education in current technologies not included in the specific programs of the curricular units. The school supports and fosters scientific meetings such as workshops, congresses, and scientific conferences and annually promotes Technology and Management Week, aimed primarily at students and the community, intended to be a space for exchanging ideas and disseminating science and knowledge.

### 8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

[IQ13+IQ10-2023-2024-3043-Mest.-Informática.pdf](#) | PDF | 1.3 Mb

## 9. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria.

---

### 9.1. Análise SWOT global do ciclo de estudos.

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

### 9.1.1. Forças. (PT)

*Corpo docente próprio qualificado (a totalidade dos docentes são doutorados ou especialistas). Corpo não docente qualificado (a quase totalidade é licenciado e há uma percentagem significativa de mestres).*

*Existência de recursos materiais necessários ao processo formativo (instalações, laboratórios, meios informáticos) e com boas condições de estudo autónomo e de realização de atividades extracurriculares (equipamentos de projeção em todas as salas, rede sem fios em todo o campus, instalações desportivas, cantina, residências universitárias).*

*Elevado grau de informatização dos instrumentos de suporte à atividade letiva e de divulgação da oferta educativa (guia informativo ECTS on-line, mecanismos de recolha de informação, revisão e aprovação em função do organograma da Instituição; plataforma de e-learning utilizada por todos os docentes, em todas as unidades curriculares; plataforma para publicação de sumários e controlo eletrónico de presenças); Plataformas de IA desenvolvidas especificamente para a gestão e monitorização dos processos e percursos educativos; Implementação do programa Mentoring Academy que permite o apoio à integração dos novos estudantes através de mentorias, que são a maioria dos candidatos a este ciclo de estudos, assim como a participação no apoio pedagógico através de tutorias.*

*O funcionamento de cada unidade curricular é monitorizado semestralmente através de inquéritos informatizados e da disponibilização de dados estatísticos relativos a ingressos, abandonos, estudantes avaliados e aprovados, através do Observatório do Sucesso Académico.*

*A oferta do curso em inglês e o ambiente multicultural que promove a comunicação, o networking, a competitividade, as oportunidades e a expansão de horizontes; Número significativo de parcerias internacionais para mobilidade de estudantes e de docentes, com reflexo direto no número de estudantes estrangeiros a frequentar o curso.*

*Boa empregabilidade dos diplomados e uma Comissão de Curso pró-ativa e empenhada na melhoria contínua do curso e na competitividade dos formandos.*

*Novo plano de estudos que permite o alinhamento perfeito com o novo plano de estudos da licenciatura de engenharia informática; um plano que faz sentido por si só como forma de complementar qualquer plano de licenciatura da área de engenharia informática, abrangendo temáticas atuais (inteligência artificial, engenharia de dados e metodologias avançadas de desenvolvimento de software); a flexibilização do plano para possível adaptação ao perfil do aluno através de uma disciplina de opção e uma unidade livre IPB.*

*Aprovação do programa Doutoral em Engenharia de Sistemas Inteligentes, integrado no Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente do IPB, com a classificação de Excelente pela FCT, permitindo uma continuidade dos estudos para o 3º ciclo e a sua integração como bolsiros em projetos de investigação.*

### 9.1.1. Forças. (EN)

*Own qualified teaching staff (all teachers are doctors or specialists). Qualified non-teaching staff (almost all have degrees and there is a significant percentage of masters).*

*Existence of material resources necessary for the training process (facilities, laboratories, IT resources) and good conditions for independent study and carrying out extracurricular activities (projection equipment in all rooms, wireless network throughout the campus, sports facilities, canteen, and university residences).*

*The high degree of computerization of instruments to support teaching activities and disseminate educational offerings (online ECTS information guide, information collection, review and approval mechanisms based on the Institution's organizational chart; e-learning platform used by all teachers, in all curricular units; platform for publishing syllabi and electronic attendance control); AI platforms developed specifically for the management and monitoring of educational processes and pathways; Implementation of the Mentoring Academy program that allows support for the integration of new students through mentoring, which is the majority of candidates for this cycle of studies, as well as participation in pedagogical support through tutorials.*

*The functioning of each curricular unit is monitored every six months through computerized research and the availability of statistical data relating to admissions, dropouts, and evaluated and approved students, through the Academic Success Observatory.*

*The course is offered in English and the multicultural environment that promotes communication, networking, competitiveness, opportunities and expansion of horizons; Significant number of international partnerships for student and teacher mobility, with a direct impact on the number of foreign students attending the course.*

*Good employability of graduates and a proactive Course Committee committed to the continuous improvement of the course and the competitiveness of graduates.*

*New study plan that allows perfect alignment with the new computer engineering degree study plan; a plan that makes sense in itself as a way to complement any degree plan in the area of computer engineering, covering current topics (artificial intelligence, data engineering and advanced software development methodologies); the flexibility of the plan for possible adaptation to the student's profile through optional subjects and free IPB units.*

*Approval of the Doctoral program in Intelligent Systems Engineering, integrated into the IPB Digitalization and Intelligent Robotics Research Center, with the classification of Excellent by FCT, allowing continuity of studies for the 3rd cycle and their integration as scholarship holders in research projects.*

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

### 9.1.2. Fraquezas. (PT)

*Atratividade aquém da desejada do curso como formação de 2º ciclo para os estudantes que terminam as licenciaturas de Engenharia Informática e de Informática de Gestão do Instituto Politécnico de Bragança (IPB).  
Interação com o ambiente externo ainda necessita de ser melhorada, nomeadamente através de processos de co-criação, em que envolve as empresas no desenvolvimento de projetos quer na dissertação quer nas unidades curriculares do mestrado.*

### 9.1.2. Fraquezas. (EN)

*Less than desired attractiveness of the course as 2nd cycle training for students completing their degrees in Computer Engineering and Management Information Technology at the Polytechnic Institute of Bragança (IPB).  
Interaction with the external environment still needs to be improved, notably through co-creation processes, in which companies are involved in the development of projects both in the dissertation and in the master's degree curricular units.*

### 9.1.3. Oportunidades. (PT)

*Procura elevada do mercado de trabalho por profissionais diplomados na área de informática e afins. Tal constitui uma possibilidade de maior procura dos estudantes por ciclos de estudos em informática, e conseqüentemente a oportunidade de maior captação de candidatos para o curso de mestrado.*

*Região com relativo baixo custo de vida. Possibilidade de formação superior de 2º ciclo numa região com qualidade e baixo custo de vida (mercado de arrendamento, transportes, etc.) relativamente a outras regiões do país.  
Know-how técnico, forte componente de informatização e a experiência com a certificação ISO 9001 do IPB. Permite uma melhoria contínua na informatização, na qualidade, e na inovação de processos.*

*Número já considerável de diplomados. Potencia a possibilidade do estabelecimento de uma estrutura ativa de networking e de acompanhamento que, entre outras possibilidades, promova a instituição e o curso, assim como validar a formação ministrada.  
Novos Centros de Investigação. Potencia as possibilidades de participação de docentes e estudantes em iniciativas e projetos de I&DT e de transferência de tecnologia que emergem dos novos centros de investigação, entre eles o CeDRI e o UNIAG.*

*Parque tecnológico "Brigantia Ecopark". A crescente dinâmica empresarial do parque tecnológico de Bragança - o "Brigantia Ecopark" constitui uma oportunidade para definir parcerias de colaboração (projetos de transferência tecnológica, participação na formação do mestrado, formação avançada de quadros, etc.).*

*Dinamismo e pró-atividade da estrutura diretiva central do IPB no estabelecimento de protocolos e parcerias internacionais, tais como os de dupla diplomação e o projeto Erasmus+ICM, as quais não só têm efetivamente permitido o ingresso de estudantes internacionais no mestrado, como também o estabelecimento de relacionamentos e parcerias profissionais internacionais que promovem a colaboração académica e científica entre docentes e investigadores. Outras iniciativas emergem, tais como o DEMOLA que foca a construção de relação de maior proximidade e cooperação entre o IPB e as empresas da região e o desenvolvimento dos living-labs como instrumentos que combinam o ensino, a investigação com base na prática.*

*Forte apoio da direção da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTiG) para o sucesso das atividades letivas e de iniciativas que promovam os cursos e a envolvimento com a comunidade local, regional, nacional, ou internacional.*

*Incentivo financeiro, no âmbito do PRR, para a atribuição de bolsas e prémios.*

*A STARS EU, projeto de criação de uma Universidade Europeia que o IPB integra, como parceria europeia privilegiada para os vários domínios de atividade: ensino, investigação, internacionalização, inovação, cooperação e extensão.*

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

### 9.1.3. Oportunidades. (EN)

*High demand in the job market for professionals with degrees in IT and similar areas. This constitutes a possibility of greater demand from students for study cycles in IT, and consequently the opportunity to attract more candidates for the master's degree.*

*Region with relatively low cost of living. Possibility of 2nd cycle higher education in a region with quality and low cost of living (rental market, transport, etc.) in relation to other regions of the country.*

*Technical know-how, strong computerization component and experience with IPB's ISO 9001 certification. It allows continuous improvement in computerization, quality, and process innovation.*

*Already considerable number of graduates. It enhances the possibility of establishing an active networking and monitoring structure that, among other possibilities, promotes the institution and the course, as well as validating the training provided.*

*New Research Centers. It enhances the possibilities for participation of teachers and students in RD&I and technology transfer initiatives and projects that emerge from new research centers, including CeDRI and UNIAG.*

*"Brigantia Ecopark" technology park. The growing business dynamics of the Bragança technology park - the "Brigantia Ecopark" provides an opportunity to define collaboration partnerships (technology transfer projects, participation in master's degree training, advanced staff training, etc.) .*

*Dynamism and pro-activity of the IPB's central management structure in establishing international protocols and partnerships, such as double degrees and the Erasmus+ICM project, which have not only effectively allowed the entry of international students into the master's degree, but also the establishment of international professional relationships and partnerships that promote academic and scientific collaboration between teachers and researchers. Other initiatives emerge, such as DEMOLA, which focuses on building a closer relationship and cooperation between IPB and companies in the region and the development of living-labs as instruments that combine teaching and research with practice.*

*Strong support from the management of the Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTiG) for the success of teaching activities and initiatives that promote courses and involvement with the local, regional, national, or international community.*

*Financial incentive, within the scope of the PRR, for granting scholarships and prizes.*

*STARS EU, a project to create a European University that IPB is part of, as a privileged European partnership for the various fields of activity: teaching, research, internationalization, innovation, cooperation and extension.*

### 9.1.4. Ameaças. (PT)

*Interioridade. Tendência para a desertificação da região envolvente pode implicar um número insuficiente de candidatos na área de influência. A região tem baixo nível de atratividade na captação de estudantes e fixação da população. Estigma da interioridade.*

*Preparação dos estudantes que ingressam. Perceciona-se que um número significativo de estudantes que ingressam apresentam défice de formação, dificultando o ritmo de consolidação de novos conhecimentos.*

*Tecido empresarial ainda pouco expressivo. Tecido empresarial da região continua a ser reduzido, pouco desenvolvido e com escassos recursos, o que pode, entre outros fatores, limitar a empregabilidade Estigma do ensino politécnico. O termo universidade é um termo que se sobrepõe, em termos de valor, de forma significativa sobre o termo politécnico. Tal pode produzir um efeito de afastamento de dos estudantes à instituição e curso.*

*Restrições financeiras. A disponibilidade de recursos financeiros nem sempre acompanha as necessidades e iniciativas criativas que se possa ter.*

### 9.1.4. Ameaças. (EN)

*Inland region. The tendency for desertification of the surrounding region may imply an insufficient number of candidates in the area of influence. The region has a low level of attractiveness in capturing students and setting the population. The stigma of inland region.*

*Preparation of incoming students. It is perceived that a significant number of incoming students present training deficits, making it difficult to consolidate new knowledge.*

*Business structure still not expressive. The business fabric of the region continues to be small, underdeveloped and scarce, which may, among other factors, limit employability Stigma of polytechnic education. The term university is a term that significantly overlaps, over the term polytechnic. This can produce an effect of withdrawal by the students of the institution and the course.*

*Financial constraints. The availability of financial resources does not always accompany the creative needs and initiatives that one may have.*

### 9.2. Proposta de ações de melhoria.

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

### 9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

*Ajustes na estrutura curricular e no plano de estudos que, levando em conta os conteúdos resultantes de atualizações nos planos de estudo das formações do 1º ciclo, Licenciatura em Engenharia Informática (LEI) e Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão (LTDG), faça o alinhamento devido e constitua uma oferta mais atrativa como 2º ciclo de estudos na área informática. Estes ajustes serão feitos quer através de incorporação de novas UCs, atualização de conteúdos de UCs ou alteração da designação de UCs permitindo também aumentar a atratividade do curso, dado o seu elevado nível de atualização tecnológica. Introdução de uma unidade curricular de opção e uma unidade livre IPB que permite a flexibilização do plano mediante o perfil de cada aluno.*

*Definição de parcerias estratégicas com empresas, o que permitirá uma melhor articulação com as mesmas, promovendo efetivos processos de co-criação, quer no âmbito do desenvolvimento das dissertações quer no funcionamento das unidades curriculares*

### 9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

*Adjustments to the curricular structure and study plan that, taking into account the content resulting from updates in the study plans of 1st cycle training, Degree in Computer Engineering (LEI) and Degree in Digital Technologies and Management (LTDG), align due and constitute a more attractive offer as a 2nd cycle of studies in the IT area. These adjustments will be made either through the incorporation of new UCs, updating UC content or changing the denomination of UCs, also allowing to increase the attractiveness of the course, given its high level of technological update. Introduction of an optional curricular unit and a free IPB unit that allows the plan to be made more flexible depending on the profile of each student.*

*Definition of strategic partnerships with companies, which will allow for better coordination with them, promoting effective co-creation processes, both in the development of dissertations and in the functioning of curricular units.*

### 9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

*Alta - A implementar no próximo ano letivo.*

### 9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

*Alta - A implementar no próximo ano letivo.*

### 9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

*Número de candidatos ao curso por parte dos estudantes do 1º ciclo do IPB (em particular de LEI e LIG).  
Número de candidatos ao curso por parte de estudantes fora do IPB.*

### 9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)

*Number of course candidates by students of the 1st cycle of studies of the IPB (particularly LEI and LIG).  
Number of course candidates by students outside the IPB.*