

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):

Engenharia Informática

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Informatics Engineering

1.4. Grau (PT):

Licenciado

1.4. Grau (EN):

Graduate

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

[Despacho n.º 2437-2021 - alteração plano LEI.pdf](#) | PDF | 416.5 Kb

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

Engenharia de Computadores; Ciências da Computação.

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

Computer Engineering; Computing Sciences.

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

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

1.7.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.7.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

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

180.0

1.9. Duração do ciclo de estudos

3 anos

1.10.1. Número máximo de admissões em vigor.

75

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

O número máximo de admissões autorizado, desde a última avaliação, é 115 vagas e não 75 como consta no ponto 1.10.1. Este número resultou da decisão favorável do CA da A3ES em resposta ao ofício do Instituto Politécnico de Bragança com a N/Ref.: O1237514 de 08/06/2021.

1.11. Condições específicas de ingresso (PT)

Os candidatos do Concurso Nacional de Acesso devem realizar um dos conjuntos possíveis de provas de ingresso:

Candidaturas de 2025 e 2026:

- 16 Matemática e 02 Biologia e Geologia ou
- 16 Matemática e 03 Desenho ou
- 16 Matemática e 04 Economia ou
- 16 Matemática e 07 Física e Química ou
- 16 Matemática e 10 Geometria Descritiva ou
- 16 Matemática e 18 Português.

Candidaturas de 2027 e seguintes:

- 16 Matemática e 02 Biologia e Geologia ou
- 16 Matemática e 07 Física e Química ou
- 16 Matemática e 18 Português.

Classificações mínimas:

- Nota de candidatura: 95 pontos | Provas de ingresso: 95 pontos

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****1.11. Condições específicas de ingresso (EN)**

Candidates for the National Access Competition must take one of the possible national entrance examinations:

Registration for 2025 and 2026:

- 16 Mathematics and 02 Biology and Geology or
- 16 Mathematics and 03 Design or
- 16 Mathematics and 04 Economics or
- 16 Mathematics and 07 Physics and Chemistry or
- 16 Mathematics and 10 Descriptive Geometry or
- 16 Mathematics and 18 Portuguese.

Registration for 2027 and beyond:

- 16 Mathematics and 02 Biology and Geology or
- 16 Mathematics and 07 Physics and Chemistry or
- 16 Mathematics and 18 Portuguese.

Minimum ratings:

- Minimum classification: 95 points | National entrance examination: 95 points

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)

Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança - Portugal

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

Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança - Portugal

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 IPB SGGQ's scope, there is a procedure for accrediting 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 IPB (CTeSP, L1, and M2) and for the exclusive purposes of continuing studies.

DL 74/2006, of March 24th, in its current wording, and IPB Regulation 71/2019, of January 17th, establish the legal/regulatory framework.

Accreditation requests are made through a specific application at IPB Academic Services within the deadlines defined in the regulations and published on institutional channels.

These requests are made operational 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 delegated powers to deliberate on each accreditation request.

2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

2.1. Referência do processo de avaliação anterior.

ACEF/1819/0214392

2.2. Data da decisão.

14/04/2020

2.3. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar com condições | Accredited with conditions

2.4. Período de acreditação.

6 anos | 6 years

2.5. A partir de:

31/07/2019

3. Síntese medidas de melhoria

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

No âmbito da reestruturação curricular da licenciatura em Engenharia Informática, a Comissão de Curso propõe algumas alterações ao plano de estudos atual. A alteração da estrutura curricular deve-se principalmente à necessidade de adequar o curso às atuais necessidades do mercado (a última alteração ocorreu em 2021 - Despacho n.º 2437/2021 aquando da última avaliação do curso) e também à relevância dos estudantes terem a oportunidade de frequentar uma unidade curricular de opção existente em outros cursos da escola.

O atual plano de estudos é uma consequência da última reestruturação curricular, realizada em 2018/2019 e aplicada a partir de 2020/2021. Esta reestruturação procurou, essencialmente, i) melhorar o alinhamento das unidades curriculares, ii) garantir a lecionação prévia ao Projeto final da maioria das competências nele exploradas, e iii) atualizar alguns programas, melhorando a competitividade do curso face às necessidades do mercado.

Em resposta às principais debilidades e recomendações identificadas pela CAE aquando da última avaliação do curso foram efetuadas as seguintes medidas:

- Elaboração de um Manual da Qualidade (Edição: MQ-02/V01/26.01.2022) pelo Gabinete de Qualidade, Auditoria e Controlo (GQAC) do IPB.
- Nos últimos anos, o ingresso de estudantes nacionais com entrada pelo regime geral e concursos especiais supera grandemente o ingresso de estudantes internacionais;
- A criação do Mentoring Academy visa melhorar a eficiência da graduação, tentando colmatar a disparidade de conhecimentos que os estudantes apresentam aquando do ingresso no curso;
- A implementação de novas metodologias de ensino, como é o caso da gamification, visa melhorar a motivação dos estudantes, e assim, reduzir o abandono escolar;
- No âmbito do projeto Drop-in@IPB foi criada uma plataforma denominada "Observatório do Sucesso Académico" com dados e análises estatísticas para acompanhamento do percurso académico dos estudantes;
- No final de cada semestre, por cada unidade curricular, os estudantes são convidados a preencherem os inquéritos na plataforma de qualidade;
- A maioria dos docentes pertencem às unidades de investigação do IPB (CeDRI, UNIAG, CIEB), quer como investigador integrado quer como colaborador interno;
- O espaço do Mentoring Academy pode ser usado como espaço de trabalho colaborativo com a vantagem de os estudantes poderem contactar os professores;
- A escola concluiu a construção de um espaço amplo, requalificado do anterior espaço de manutenção de equipamentos, que irá permitir suportar um elevado número de estudantes para que possam desenvolver trabalhos colaborativos e interações entre grupos;
- Para além da unidade curricular de Cibersegurança, o novo plano de estudos vai ter uma unidade curricular opcional de Segurança da Informação;
- Na área da inteligência artificial foram criadas duas unidades curriculares, a saber, Ciências dos Dados e Aprendizagem Automática;
- Revisão de alguns itens do RAD.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

As part of the curricular restructuring of the Bachelor in Informatics Engineering, the Course Committee proposes changes to the current study plan. The change in the curricular structure is mainly due to the need to adapt the course to the current needs of the market (the last change occurred in 2021 - Ordinance No. 2,437/2021 when the course was last evaluated) and also to the relevance of students having the opportunity to study an optional curricular unit that exists in other courses at the school.

The current study plan is a consequence of the last curricular restructuring, carried out in 2018/2019 and applied from 2020/2021. This restructuring essentially sought to i) improve the alignment of curricular units, ii) guarantee teaching before the final Project of most of the skills explored therein, and iii) update some programs, improving the competitiveness of the course in the face of market needs.

In response to the main weaknesses and recommendations identified by the CAE during the last course evaluation, the following measures were taken:

- Preparation of the Quality Manual (Edition: MQ-02/V01/26.01.2022) by the IPB Quality, Audit and Control Office (GQAC).
- In recent years, the number of national students admitted through the general system and special competitions has greatly exceeded the number of international students;
- The creation of the Mentoring Academy aims to improve the efficiency of undergraduate studies, trying to fill the gap in knowledge that students present when they enter the course;
- The implementation of new teaching methodologies, such as gamification, aims to improve student motivation and thus reduce school dropout rates;
- Within the scope of the Drop-in@IPB project, a platform called "Academic Success Observatory" was created with data and statistical analyses to monitor students' academic trajectory;
- At the end of each semester, for each curricular unit, students are invited to complete surveys on the quality platform;
- Most of the teachers belong to IPB research units (CeDRI, UNIAG, CIEB), either as integrated researchers or as internal collaborators;
- The Mentoring Academy space can be used as a collaborative workspace with the advantage of students being able to contact teachers;
- The school finished the construction of a new space, which will allow supporting a large number of students so that they can develop collaborative work and interactions between groups;
- In addition to the Cybersecurity unit course, the new study plan will have an optional unit course with the name Information Security course;
- In the area of artificial intelligence, two curricular units were created, namely, Data Science and Machine Learning;
- Review of some RAD items.

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

4.2. Serão feitas alterações nos dados curriculares?

[X] Sim [] Não

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A proposta de reestruturação curricular deste CE, resulta de um processo de reflexão conjunta envolvendo estudantes, docentes, diplomados, empregadores e parceiros institucionais. Foram também consideradas as sugestões de melhoria apresentadas pela CAE no anterior processo de avaliação.

No sentido de melhorar a oferta formativa a CC da LEI vem propor:

- a reestruturação do plano curricular da LEI, retirando UCs consideradas menos relevantes e introduzindo unidades curriculares mais apelativas e de acordo com os objetivos pretendidos para o curso;

- a revisão do plano curricular de algumas UCs que se mantêm, no sentido de atualizar conteúdos e metodologias de ensino.

Após a análise dos planos curriculares de cursos de licenciatura em Engenharia Informática oferecidos por instituições de ensino superior politécnico e universitário, de relevância nacional, e por necessidades atuais do mercado, a CC propõe enfatizar UCs na área do desenvolvimento de software para a Web e na inteligência artificial.

De forma a flexibilizar o percurso curricular de cada estudante foi incluída uma UC de opção, em que o estudante pode escolher uma de seis UCs lecionadas em licenciaturas da escola congéneres ao curso. De referir que, futuramente, outras UCs podem vir a ser incluídas, desde que, se revelem de especial interesse para o curso.

Resumidamente, é proposto no novo plano curricular, a inserção das UCs de Interação Pessoa-Computador, Ciências dos Dados, Aprendizagem Automática, Opção e Laboratório de Desenvolvimento Web.

As alterações propostas não influenciam o peso de cada área científica, já que, irá haver apenas, um decréscimo de 6 ECTS na área de Engenharia dos Computadores, mantendo-se inalterável o peso das restantes áreas científicas do curso.

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

The proposal for curricular restructuring of this CE is the result of a joint reflection process involving students, teachers, graduates, employers and institutional partners. The suggestions for improvement presented by the CAE in the previous evaluation process were also considered.

In order to improve the training offer, the CC of the LEI proposes:

- restructuring the LEI curriculum, removing UCs considered less relevant, and introducing more attractive curricular units in line with the intended objectives of the course;

- reviewing the curriculum of some remaining UCs, in order to update content and teaching methodologies.

After analyzing the curricula of undergraduate courses in Informatics Engineering offered by polytechnic and university higher education institutions of national relevance, and due to current market needs, the CC proposes to emphasize curricular units in the area of ??software development for the Web and artificial intelligence.

In order to make each student's curricular path more flexible, an optional subject was included, in which the student can choose one of six subjects taught in undergraduate courses at the school related to the course. It is worth mentioning that, in the future, other curricular units may be included as long as they are of special interest to the course.

In short, the new curriculum proposes the inclusion of the following subjects: Human-Computer Interaction, Data Science, Machine Learning, Option, and Web Development Laboratory.

The proposed changes do not influence the weight of each scientific area since there will only be a decrease of 6 ECTS in the area of ??Computer Engineering, while the weight of the remaining scientific areas of the course will remain unchanged.

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
Todas IPB	TIPB	0.0	12.0
Ciências da Computação	CCp	58.0	
Engenharia de Computadores	Ecp	58.0	

Matemática	Mat	24.0	
Opção	OP	0.0	6.0
Sistemas de Informação	Sif	22.0	
Total: 6		Total: 162.0	Total: 18.0

4.1.3. Observações (PT)

[sem resposta]

4.1.3. Observações (EN)

[sem resposta]

4.2. Unidades Curriculares

Mapa III - Álgebra Linear e Geometria Analítica

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Álgebra Linear e Geometria Analítica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Linear Algebra and Analytical Geometry

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

Mat

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

Mat

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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:

• Edite Martins Cordeiro - 0.0h

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):

Competências a adquirir:

1. Operar no universo dos números complexos, considerando as várias representações.
2. Usar o cálculo matricial para a resolução de sistemas de equações lineares.
3. Reconhecer as diversas conexões entre tópicos de álgebra e de geometria analítica.
4. Identificar e manipular algebricamente retas, planos, cônicas e quádras.
5. Compreender os conceitos de base e de dimensão de um espaço vetorial.
6. Identificar e representar matricialmente transformações lineares.
7. Determinar os vetores próprios e valores próprios de um operador linear e compreender as suas propriedades.
8. Desenvolver a capacidade de raciocínio lógico e analítico para a resolução de problemas das engenharias.

Procura-se que as competências sejam adquiridas através da elaboração conjunta, privilegiando a interação entre o professor e os estudantes e entre grupos de estudantes, com o intuito de promover a compreensão de conceitos específicos e de acordo com a metodologia considerada.

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

Basic skills to acquire:

1. Operate in the universe of complex numbers in multiple representations.
2. Use the calculation matrix for solving systems of linear equations.
3. Recognize the various connections between algebra and analytical geometry topics.
4. Identify and manipulate algebraical lines, planes, conics, and quadrics.
5. Understand the basic concepts and dimensions of a vector space.
6. Identify and represent in matrix linear applications.
7. Determine the eigenvectors and eigenvalues of a linear operator and understand their properties.
8. Develop logical and analytical reasoning skills to solve engineering problems.

The aim is for skills to be acquired through joint development, prioritizing interaction between the teacher and students and between groups of students, to solve proposed tasks with the aim of promoting the understanding of specific concepts and in accordance with the methodology considered.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Representações algébrica, trigonométrica, exponencial e geométrica de números complexos. Operações e representação gráfica de condições no universo dos números complexos.
2. Operações com matrizes e suas propriedades. Definição de determinante de matrizes quadradas, Teorema de Laplace e matriz inversa via matriz adjunta.
3. Resolução de sistemas de equações lineares via inversa da matriz dos coeficientes, pela regra de Cramer e pelo método de eliminação de Gauss. Classificação de sistemas lineares.
4. Geometria Analítica no Plano e no Espaço - representações de retas e planos. Cônicas e formas quadráticas.
5. Espaço vetorial, combinação linear, dependência e independência linear. Base e dimensão de um espaço vetorial, matriz mudança de base e bases ortogonais. Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt.
6. Definição de aplicação linear, núcleo e imagem. Representação matricial de uma aplicação linear. Definições de valor e vetor próprios, propriedades e diagonalização de matrizes.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Algebraic, trigonometric, exponential, and geometric representations of complex numbers. Operations and graphical representation of conditions in the universe of complex numbers.
2. Operations with matrices and their properties. Definition of square matrix determinant, Laplace's Theorem, and inverse matrix via adjoint matrix.
3. Solving systems of linear equations via the inverse of the coefficient matrix using Cramer's rule and the Gaussian elimination method. Classification of linear systems.
4. Analytical Geometry in Plane and Space – representations of lines and planes. Conics and quadratic forms.
5. Vector space, linear combination, dependence, and linear independence. Base and dimension of a vector space, base change matrix, and orthogonal bases. Gram-Schmidt orthogonalization process.
6. Definition of linear application, kernel, and range. Matrix representation of a linear application. Definitions of eigenvalue and eigenvector, properties, and matrix diagonalization.

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

O programa está estruturado por ordem crescente de complexidade de conceitos. O estudante deve conhecer as técnicas e os resultados principais.

Os conteúdos do ponto 1 têm correspondência nos objetivos de aprendizagem 1 e 8.

Os conteúdos dos pontos 2 e 3 têm correspondência no objetivo de aprendizagem 2, 3 e 8.

Os conteúdos do ponto 4 têm correspondência no objetivo de aprendizagem 4 e 8.

Os conteúdos do ponto 5 têm correspondência nos objetivos de aprendizagem 5 e 8.

Os conteúdos do ponto 6 têm correspondência no objetivo de aprendizagem 6, 7 e 8.

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 is structured in increasing order of complexity of concepts. The student must know the techniques and main results.
The contents of point 1 correspond to learning objectives 1 and 8.
The contents of points 2 and 3 correspond to learning objectives 2, 3 and 8.
The contents of point 4 correspond to learning objectives 4 and 8.
The contents of point 5 correspond to learning objectives 5 and 8.
The contents of point 6 correspond to learning objectives 6, 7 and 8.*

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

As horas de contacto são teórico-práticas. Nas aulas teórico-práticas são apresentados os conteúdos do programa, recorrendo a exemplos para ilustrar os conceitos tratados e orientar os estudantes. São também resolvidos exercícios/tarefas produzidos com o intuito de promover a compreensão de conceitos específicos por via da interação entre o professor e os estudantes e entre grupos de estudantes. São usados softwares que proporcionam a oportunidade de investigar problemas no âmbito da álgebra linear. A resolução de exercícios de aplicação dos conceitos e técnicas nas aulas e fora das aulas permitirá fomentar a compreensão e consolidação dos conteúdos programáticos. São disponibilizados materiais de apoio no espaço da unidade curricular do IPBVirtual. Para além das aulas, há períodos de atendimento semanais onde os estudantes têm oportunidade de esclarecer dúvidas.

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

Contact hours are theoretical-practical. In theoretical-practical classes, the contents of the program are presented, using examples to illustrate the concepts covered and guide students. Exercises/tasks produced with the aim of promoting the understanding of specific concepts through interaction between the teacher and students and between groups of students are also solved. Software is used that provided the opportunity to investigate problems within the framework of linear algebra. Solving exercises to apply concepts and techniques in classes and outside classes will encourage understanding and consolidation of the program contents. Support materials are available in the IPBVirtual curricular unit space. In addition to classes, there are weekly support periods where students have the opportunity to ask questions.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Avaliação distribuída - Aulas em Português - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
 - Prova Intercalar Escrita - 40% (Prova com a duração de 50 minutos para avaliação das competências adquiridas nos Temas 1, 2, 3)
 - Prova Intercalar Escrita - 40% (Prova com a duração de 50 minutos para avaliação das competências adquiridas nos Temas 4, 5 e 6)
 - Trabalhos Práticos - 20% (Trabalhos realizados em sala de aula)
2. Avaliação concentrada - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%
3. Avaliação distribuída - Aulas lecionadas em Inglês - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Trabalhos Práticos - 70% (3 trabalhos com percentagens 10%, 25% e 25%, respetivamente. Cumprimento de prazos tem um peso de 10%)
 - Exame Final Escrito - 30% (Exame)

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Distributed assessment - Classes in Portuguese - (Ordinary, Worker) (Final, Appeal)
 - Written Intermediate Test - 40% (Test lasting 50 minutes to assess the skills acquired in Themes 1, 2, 3)
 - Written Intermediate Test - 40% (Test lasting 50 minutes to assess the skills acquired in Topics 4, 5 and 6)
 - Practical Work - 20% (Work done out in the classroom)
2. Concentrated assessment - (Ordinary, Employee) (Resource, Special)
 - Written Final Exam - 100%
3. Distributed assessment - Classes taught in English - (Ordinary, Worker) (Final)
 - Practical Assignments - 70% (3 assignments with percentages of 10%, 25% and 25%, respectively. Meeting deadlines has a weight of 10%)
 - Final Written Exam - 30% (Exam)

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

A avaliação distribuída da unidade curricular é realizada ao longo do semestre, através de dois testes parciais e da realização de trabalhos em sala de aula sobre os tópicos recentemente abordados. Estes trabalhos têm a dupla finalidade de promover o desempenho e de avaliar as aprendizagens. O estímulo à interação entre o professor e os estudantes e entre grupos de estudantes pretende conduzir à partilha de dúvidas e questões que possibilitam a construção do conhecimento. O desenvolvimento de tarefas com recurso a softwares possibilita que os estudantes identifiquem propriedades mais gerais dos objetos envolvidos. Os estudantes podem também recorrer a sessões extra-aula (tutorias ou outras) para ultrapassar eventuais dificuldades de análise ou resolução de questões propostas ou outras.

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 course unit is assessed throughout the semester by means of two partial tests and in-class work on the topics recently covered. These assignments have the dual purpose of promoting performance and assessing learning. Encouraging interaction between the teacher and the students and between groups of students is intended to lead to the sharing of doubts and questions that enable the construction of knowledge. Developing tasks using software enables students to identify more general properties of the objects involved. Students can also make use of out-of-class sessions (tutorials or others) to overcome any difficulties they may have in analyzing or solving proposed or other questions.

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

1. Cordeiro, Edite Martins, *Álgebra Linear e Geometria Analítica, Slides com notas teóricas e práticas, ESTIG (2020)*
2. Cordeiro, Edite Martins, *Caderno de exercícios propostos com soluções, ESTIG (2020)*
3. Agudo, F. R. D. , *Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica. Escolar Editora, 1992.*
4. Strang, G. , *Linear Algebra and its Applications. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, 1986.*
5. Mustoe, L. R. and Barry, M. D. J. , *Mathematics in Engineering and Science, John Wiley & Sons, 1998.*

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

1. Cordeiro, Edite Martins, *Álgebra Linear e Geometria Analítica, Slides com notas teóricas e práticas, ESTIG (2020)*
2. Cordeiro, Edite Martins, *Caderno de exercícios propostos com soluções, ESTIG (2020)*
3. Agudo, F. R. D. , *Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica. Escolar Editora, 1992.*
4. Strang, G. , *Linear Algebra and its Applications. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, 1986.*
5. Mustoe, L. R. and Barry, M. D. J. , *Mathematics in Engineering and Science, John Wiley & Sons, 1998.*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Algoritmos e Estruturas de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Algoritmos e Estruturas de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Algorithms and Data Structures

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

CCp

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%

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:*[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

• Paulo Duarte Ferreira Gouveia - 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):

- a) Demonstrar um bom domínio da linguagem de programação Java;
- b) Compreender e usar a biblioteca standard de coleções do Java;
- c) Avaliar a eficiência das soluções algorítmicas;
- d) Desenhar as estruturas de dados de uma qualquer aplicação informática;
- e) Implementar as estruturas de dados e respetivos algoritmos na definição de listas ligadas, pilhas, filas, árvores binárias de pesquisa e heaps;
- f) Definir e implementar tipos de dados abstratos fazendo uso de uma linguagem orientada por objetos;
- g) Definir e implementar iteradores para os diversos tipos de estruturas de dados.

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

- a) Demonstrate a good command of the Java programming language;
- b) Understand and use the standard Java collection library;
- c) Evaluate the efficiency of algorithmic solutions;
- d) Design the data structures of any computer application;
- e) Implement data structures and their algorithms in the definition of linked lists, stacks, queues, binary search trees and heaps;
- f) Define and implement abstract data types using an object-orientated language;
- g) Define and implement iterators for different types of data structures.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. A linguagem Java
- 2. POO com Java
 - interfaces e classes abstratas;
 - a superclasse Object;
 - construtores na herança;
 - classes genéricas;
 - tratamento de exceções.
- 3. Framework de coleções do Java (JCF)
 - iteradores;
 - as interfaces Iterable e Iterator;
 - a arquitetura de classes e interfaces da JCF;
 - as interfaces Set, List, Queue, Deque e Map;
 - tipos de ordenação das coleções concretas da JCF;
 - as interfaces Comparable e Comparator.
- 4. Análise de complexidade algorítmica
- 5. Definição e implementação de estruturas de dados lineares estáticas e dinâmicas
 - listas simples e duplamente ligadas;
 - stack, queue, deque e dicionário;
 - mecanismo de iteração.
- 6. Estruturas em árvore
 - definição e implementação de árvores binárias;
 - algoritmos de travessia;
 - árvores de decisão;
 - árvores binárias de pesquisa;
 - árvores AVL;
 - filas prioritárias baseadas em heaps.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. The Java language
2. OOP with Java
 - interfaces and abstract classes;
 - the Object superclass;
 - constructors in inheritance;
 - generics;
 - exception handling.
3. Java Collection Framework (JCF)
 - iterators;
 - the Iterable and Iterator interfaces;
 - the JCF architecture of classes and interfaces;
 - the Set, List, Queue, Deque and Map interfaces;
 - JCF concrete collection ordering types;
 - the Comparable and Comparator interfaces.
4. Analysing algorithmic complexity
5. Definition and implementation of static and dynamic linear data structures
 - single and double linked lists;
 - stack, queue, deque and dictionary;
 - iteration mechanism.
6. Tree structures
 - definition and implementation of binary trees;
 - traversal algorithms;
 - decision trees;
 - binary search trees;
 - AVL trees;
 - priority queues based on heaps.

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

Existe uma correspondência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular. Para cada um dos objetivos é assim possível encontrar no programa um ou mais conteúdos que asseguram a sua persecução, tal como se demonstra na seguinte lista de correspondências: objetivo a) – conteúdos 1 e 2; objetivo b) – conteúdo 3; objetivo c) – conteúdo 4; objetivos d), e) e f) – conteúdos 5 e 6; objetivo g) – conteúdo 5.

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

There is a correspondence between the programme contents and the curricular unit's objectives. For each of the objectives, it is therefore possible to find one or more pieces of content in the syllabus that ensure they are achieved, as shown in the following list of correspondences: objective a) - contents 1 and 2; objective b) - content 3; objective c) - content 4; objectives d), e) and f) - contents 5 and 6; objective g) - content 5.

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

As aulas adotam uma abordagem teórico-prática, estruturadas em dois tipos de períodos:

- Períodos de exposição: o docente apresenta os conteúdos utilizando métodos expositivos e interrogativos de forma dinâmica e interativa.
 - Períodos de desenvolvimento e implementação: os alunos aplicam os conceitos aprendidos através de atividades práticas, como resolução de problemas e implementação de algoritmos.
- O período não presencial é dedicado ao estudo autónomo dos conteúdos e à realização de tarefas e trabalhos práticos, promovendo a consolidação da aprendizagem.

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

The classes follow a theoretical-practical approach, structured into two types of sessions:

- Expository sessions: the instructor presents the content using a dynamic and interactive combination of expository and interrogative methods.
 - Development and implementation sessions: students apply the concepts learned through practical activities, such as problem-solving and algorithm implementation.
- The non-presential period focuses on independent study of the material and the completion of practical tasks and assignments, fostering knowledge consolidation.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação compreende um exame final e um trabalho prático, cada um com um peso de 50% na classificação final.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment comprises a final exam and a practical assignment, each with a weighting of 50 per cent in the final grade.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

As metodologias de ensino e avaliação estão diretamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem. A abordagem teórico-prática permite que os alunos compreendam os fundamentos das estruturas de dados e algoritmos e os apliquem em contextos reais. O exame final avalia a compreensão teórica dos conteúdos. O trabalho prático avalia a capacidade de desenvolver aplicações em Java com as estruturas de dados abstratas adequadas, atendendo ao objetivo de desenvolver competências práticas. A combinação desses dois tipos de avaliação assegura que os alunos dominem tanto os aspetos teóricos quanto práticos das estruturas de dados e respetivos algoritmos, promovendo uma avaliação integradora do seu progresso.

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

The teaching and assessment methodologies are directly aligned with the learning objectives. The theoretical-practical approach allows students to understand the fundamentals of data structures and algorithms and apply them in real contexts. The final exam assesses theoretical understanding of the content. The practical work assesses the ability to develop Java applications with the appropriate abstract data structures, meeting the objective of developing practical skills. The combination of these two types of assessment ensures that students master both the theoretical and practical aspects of data structures and their algorithms, promoting an integrated assessment of their progress.

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

1. "Data Structures and Algorithms in Java - 6th edition", M. T. Goodrich, R. Tamassia, and M. H. Goldwasser, Wiley, 2014.
2. "Estruturas de Dados e Algoritmos em Java", António Adrego da Rocha, FCA, 2011.
3. "Thinking in Java - 4th Edition", Bruce Eckel, Prentice-Hall, 2006.

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

1. "Data Structures and Algorithms in Java - 6th edition", M. T. Goodrich, R. Tamassia, and M. H. Goldwasser, Wiley, 2014.
2. "Estruturas de Dados e Algoritmos em Java", António Adrego da Rocha, FCA, 2011.
3. "Thinking in Java - 4th Edition", Bruce Eckel, Prentice-Hall, 2006.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Aprendizagem Automática

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Aprendizagem Automática

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Machine Learning

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

CCp

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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:

• Paulo Duarte Ferreira Gouveia - 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):

- Compreender os fundamentos da aprendizagem automática.
- Construir, afinar e avaliar um modelo preditivo, quer de regressão, quer de classificação (binária e multiclasse), utilizando a biblioteca SciKit-Learn;
- Conhecer e saber aplicar em cenário reais os principais algoritmos, clássicos e avançados, de aprendizagem supervisionada;
- Conhecer e saber aplicar as diferentes métricas de avaliação de desempenho, compreendendo, nomeadamente, a importância da validação cruzada;
- Explorar a aprendizagem não supervisionada, usando métricas de distância para resolver problemas de agrupamento.

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

- Understand the fundamentals of machine learning.
- Build, tune and evaluate a predictive model, both regression and classification (binary and multiclass), using the SciKit-Learn package;
- Know how to apply the main classical and advanced supervised learning algorithms in real-life scenarios;
- Know and be able to apply the different performance evaluation metrics, in particular understanding the importance of cross-validation;
- Explore unsupervised learning, using distance metrics to solve clustering problems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- Noções básicas de aprendizagem automática: supervisionada, não supervisionada, por reforço
- Introdução à aprendizagem supervisionada: bibliotecas do Python para a aprendizagem automática; ciclo de desenvolvimento dos modelos preditivos; pré-processamento e visualização dos dados; particionamento dos dados (treino, validação e teste), afinação; métricas de avaliação de desempenho para modelos de regressão e de classificação; validação cruzada; variância e enviesamento, overfitting e underfitting
- Técnicas de redução da dimensionalidade dos dados
- Modelos e métricas para classificadores multiclasse
- Naive Bayes, árvores de decisão e outros algoritmos clássicos
- Aprendizagem de conjuntos: bagging, boosting e stacking; Random forests, Gradient Boosting e outros algoritmos avançados baseados em árvores
- Máquinas de vetores de suporte
- Redes neuronais e uma incursão na deep learning com PyTorch
- Algoritmo de agrupamento K-Means (aprendizagem não supervisionada)

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- Basics of machine learning: supervised, unsupervised and reinforcement learning
- Introduction to supervised learning: Python packages for machine learning; the predictive model development cycle; data pre-processing and visualisation; data partitioning (training, validation and testing), tuning; performance evaluation metrics for regression and classification models; cross-validation; variance and bias, overfitting and underfitting
- Data dimensionality reduction techniques
- Models and metrics for multiclass classifiers
- Naive Bayes, decision trees and other classical algorithms
- Ensemble learning: bagging, boosting and stacking techniques; Random forests, Gradient Boosting and other advanced tree-based algorithms
- Support vector machines
- Neural networks and a foray into deep learning with PyTorch
- The K-Means clustering algorithm (unsupervised learning)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Os conteúdos programáticos estão alinhados com os objetivos de aprendizagem. A introdução à aprendizagem supervisionada cobre os fundamentos essenciais para construir e avaliar modelos preditivos com SciKit-Learn. A abordagem de algoritmos clássicos e avançados (como Random Forests e redes neuronais) permite adquirir a capacidade de os aplicar em cenários reais. O estudo e aplicação de métricas de avaliação e validação cruzada estão também assegurados nos conteúdos abordados. Por fim, a exploração do K-Means aborda a aprendizagem não supervisionada, completando os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus is aligned with the learning objectives. The introduction to supervised learning covers the essential fundamentals for building and evaluating predictive models with SciKit-Learn. The approach to classic and advanced algorithms (such as random forests and neural networks) allows you to acquire the ability to apply them in real scenarios. The study and application of evaluation and cross-validation metrics is also covered. Finally, the exploration of K-Means addresses unsupervised learning, completing the objectives of the course.

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

As aulas adotam uma abordagem teórico-prática, estruturadas em dois tipos de períodos:

- Períodos de exposição: o docente apresenta os conteúdos utilizando métodos expositivos e interrogativos de forma dinâmica e interativa.
- Períodos de desenvolvimento e implementação: os alunos aplicam os conceitos aprendidos através de atividades práticas, como resolução de problemas e implementação de algoritmos.

O período não presencial é dedicado ao estudo autónomo dos conteúdos e à realização de tarefas e trabalhos práticos, promovendo a consolidação da aprendizagem.

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

The classes follow a theoretical-practical approach, structured into two types of sessions:

- Expository sessions: the instructor presents the content using a dynamic and interactive combination of expository and interrogative methods.
- Development and implementation sessions: students apply the concepts learned through practical activities, such as problem-solving and algorithm implementation.

The non-presential period focuses on independent study of the material and the completion of practical tasks and assignments, fostering knowledge consolidation.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação compreende um exame final e um trabalho prático, cada um com um peso de 50% na classificação final.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment comprises a final exam and a practical assignment, each with a weighting of 50 per cent in the final grade.

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

As metodologias de ensino e avaliação estão diretamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem. A abordagem teórico-prática permite que os alunos compreendam os fundamentos da aprendizagem automática e os apliquem em contextos reais. O exame final avalia a compreensão teórica dos conteúdos. O trabalho prático avalia a capacidade de desenvolver, afinar e avaliar modelos de aprendizagem supervisionada, atendendo ao objetivo de desenvolver competências práticas. A combinação desses dois tipos de avaliação assegura que os alunos dominem tanto os aspetos teóricos quanto práticos da aprendizagem automática, promovendo uma avaliação integradora do seu progresso.

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

The teaching and assessment methodologies are directly aligned with the learning objectives. The theoretical-practical approach allows students to understand the fundamentals of machine learning and apply them in real contexts. The final exam assesses theoretical understanding of the content. Practical work assesses the ability to develop, refine and evaluate supervised learning models, with the aim of developing practical skills. The combination of these two types of assessment ensures that students master both the theoretical and practical aspects of machine learning, promoting an integrative assessment of their progress.

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

1. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. Third edition. Aurélien Géron, O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, 2022.
2. Aprendizagem Computacional em Engenharia. Catarina Silva e Bernardo Ribeiro, Imprensa da Univ. Coimbra, 2018.
3. Python Machine Learning. Wei-Meng Lee, John Wiley & Sons, Inc., 2019.
4. Scikit-learn Cookbook – Over 80 recipes for machine learning in Python with scikit-learn. Second Edition, Julian Avila & Trent Hauck, Packt, 2017.

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

1. *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. Third edition.* Aurélien Géron, O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, 2022.
2. *Aprendizagem Computacional em Engenharia.* Catarina Silva e Bernardo Ribeiro, Imprensa da Univ. Coimbra, 2018.
3. *Python Machine Learning.* Wei-Meng Lee, John Wiley & Sons, Inc., 2019.
4. *Scikit-learn Cookbook – Over 80 recipes for machine learning in Python with scikit-learn. Second Edition,* Julian Avila & Trent Hauck, Packt, 2017.

4.2.17. Observações (PT):**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

Mapa III - Arquitetura de Computadores**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Arquitetura de Computadores

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computer Architecture

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

Ecp

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

CE

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-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:

[sem resposta]

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

- José Carlos Rufino Amaro - 0.0h

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) conhecer a composição de um sistema de computação e a função de cada componente
- b) conhecer a operação básica de um processador baseado na arquitetura de von Neumann
- c) traduzir blocos de código de alto nível para linguagem assembly e linguagem máquina e compreender o mecanismo da sua execução
- d) perceber os vários compromissos no desenho de arquiteturas de instruções
- e) conhecer algumas das técnicas de aceleração da execução de instruções num processador
- f) conhecer os níveis de armazenamento de um sistema de computação e seu impacto no desempenho
- g) conhecer os principais mecanismos de entrada/saída de dados num sistema de computação
- h) medir e comparar o desempenho de excertos de código, programas e sistemas computacionais
- i) conhecer e aplicar técnicas de otimização do desempenho a código de alto nível
- j) prever a influência de trocas de componentes no desempenho global do sistema de computação
- k) conhecer arquiteturas alternativas ao modelo clássico de von Neumann

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 composition of a computing system and the function of each component
- b) know the basic operation of a processor based on the von Neumann architecture
- c) translate high-level code blocks into assembly language and machine language and understand the mechanism of their execution
- d) understand the various compromises in the design of instruction architectures
- e) know some of the techniques for accelerating the execution of instructions on a processor
- f) know the storage levels of a computing system and their impact on performance
- g) know the main data input/output mechanisms in a computing system
- h) measure and compare the performance of code excerpts, programs and computer systems
- i) know and apply performance optimization techniques to high-level code
- j) predict the influence of component changes on the overall performance of the computing system
- k) learn about alternative architectures to the classical von Neumann model

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução
 - principais componentes de um computador
 - evolução histórica dos computadores
 - modelo de Von Neumann
2. Arquitetura simplificada MARIE
 - estrutura e organização da CPU
 - arquitetura do conjunto de instruções
 - mecanismo de assemblagem
 - processamento de instruções
 - codificação em assembly MARIE
3. Arquiteturas de conjuntos de instruções
 - formatos e tipos de instruções
 - modos de endereçamento
 - encadeamento de instruções
 - arquiteturas CISC vs RISC
4. Memória
 - tipos de memória
 - hierarquia de memória
 - memória principal
 - memória cache
5. Entrada/Saída e Armazenamento
 - barramentos
 - métodos de controlo de entrada/saída
 - armazenamento em massa
 - deteção e correção de erros
 - compressão de dados
6. Medição e otimização de desempenho
 - métricas matemáticas
 - medição de desempenho
 - perfilagem e otimização de código
 - impacto da substituição de componentes
7. Arquiteturas alternativas
 - taxonomia de Flynn
 - sistemas paralelos

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. *Introduction*
 - main components of a computer
 - historical evolution of computers
 - von Neumann model
2. *Simplified architecture MARIE*
 - structure and organization of the CPU
 - instruction set architecture
 - assembly mechanism
 - instruction processing
 - MARIE assembly coding
3. *Instruction Set Architectures*
 - formats and types of instructions
 - addressing modes
 - instruction pipelining
 - CISC vs RISC architectures
4. *Memory*
 - types of memory
 - memory hierarchy
 - main memory
 - cache memory
5. *Input/Output and Storage*
 - buses
 - input/output control methods
 - mass storage
 - error detection and correction
 - data compression
6. *Performance measurement and optimization*
 - mathematical metrics
 - performance measurement
 - code profiling and optimization
 - impact of components replacement
7. *Alternative architectures*
 - Flynn taxonomy
 - parallel systems
 - other systems

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

Os conteúdos programáticos concorrem para os objetivos de aprendizagem com base nas seguintes correspondências conteúdo - objetivo(s): 1 - a) e b); 2 - b) e c); 3 - d) e e); 4 - f); 5 - f) e g); 6 - h), i) e j); 7 - k). O programa de Arquitetura de Computadores está alinhado com o programa de Sistemas Digitais, unidade curricular precedente, onde se lecionam os tópicos de lógica e componentes digitais, e de representação de dados (incluindo representação de números em vírgula flutuante).

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

The syllabus contributes to the learning objectives based on the following correspondences content - objective(s): 1 - a) and b); 2 - b) and c); 3 - d) and e); 4 - f); 5 - f) and g); 6 - h), i) and j); 7 - k). The Computer Architecture program is aligned with the Digital Systems program, which the previous curricular unit, where the topics of logic and digital components, and data representation (including the floating-point representation) are taught.

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

A unidade curricular é lecionada alternando a exposição de conceitos com a resolução de exercícios. São usadas várias ferramentas de simulação que acompanham a principal referência bibliográfica. É explorado o uso de computadores pessoais nas componentes práticas dos conteúdos 2, 4 e 6. A exposição de conceitos é substituída/complementada, quando oportuno, pela projeção de vídeos didáticos afins. Toda a documentação (slides, enunciados e soluções) é fornecida através da plataforma de e-learning do IPB, em formato bilingue (português e inglês), e todos os vídeos estão disponíveis na plataforma YouTube e devidamente referenciados na documentação da disciplina.

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 curricular unit is taught interleaving the exposition of concepts with the resolution of exercises. Various simulation tools are used that are supplied by the main bibliographic reference. The use of personal computers is explored in the practical components of contents 2, 4 and 6. The exposition of concepts is replaced/complemented, when appropriate, by the projection of related educational videos. All documentation (slides, exercise statements and solutions) is provided through the IPB e-learning platform, in bilingual format (Portuguese and English), and all videos are available on the YouTube platform and duly referenced in the course documentation.

4.2.14. Avaliação (PT):

Considerando o amplo leque de tópicos lecionados, a avaliação é modular (3 partes), sendo realizada de forma distribuída ao longo do semestre e primeira época de avaliação oficial, e concentrada na segunda época de avaliação oficial e épocas especiais (mas ainda assim modular). Prevalece sempre a melhor classificação obtida a cada parte para efeitos da média final.

Desta forma, existem 3 alternativas de avaliação:

a) Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador)

- Prova Intercalar - 35% (avalia 1/3 da matéria - parte 1)

- Prova Intercalar - 35% (avalia 1/3 da matéria - parte 2)

- Primeiro Exame Oficial - 30% (avalia 1/3 da matéria - parte 3)

b) Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador)

- Segundo Exame Oficial - 100% (exame modular, dividido nas partes 1, 2 e 3, permitindo avaliar qualquer combinação de partes)

c) Alternativa 3 - (Ordinário, Trabalhador)

- Exame Especial Oficial - 100% (exame com a mesma estrutura do exame da Alternativa 2)

4.2.14. Avaliação (EN):

Considering the wide range of topics taught, the subject assessment is modular (3 parts), being carried out in a distributed way throughout the semester and the first official assessment epoch, and concentrated in the second official assessment epoch and special epochs (but still modular). The best classification obtained for each part always prevails for the calculation of the final average.

Therefore, there are 3 evaluation alternatives:

a) Alternative 1 - (Ordinary, Worker)

- Interim exam - 35% (evaluates 1/3 of the subject - part 1)

- Interim exam - 35% (evaluates 1/3 of the subject - part 2)

- First Official Exam - 30% (evaluates 1/3 of the subject - part 3)

b) Alternative 2 - (Ordinary, Worker)

- Second Official Exam - 100% (modular exam, divided into parts 1, 2 and 3, allowing any combination of parts to be assessed)

c) Alternative 3 - (Ordinary, Worker)

- Official Special Exam - 100% (exam with the same structure as the Alternative 2 exam)

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

A alternância entre exposição de conceitos e aplicação imediata à resolução de exercícios e casos práticos, permite identificar rapidamente lacunas no processo de ensino e aprendizagem, e ajuda à consolidação do conhecimento transmitido e à obtenção das competências previstas. A distribuição e modularização da avaliação, oferecendo 2 oportunidades de avaliação para cada conteúdo programático, mantendo sempre as melhores classificações obtidas, flexibiliza o percurso de avaliação dos estudantes e incentiva-os a manterem uma conexão permanente com a unidade curricular, contribuindo para o sucesso escolar.

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

The interleaving between exposition of concepts and immediate application to the solving exercises and practical cases allows knowledge gaps to be quickly identified in the teaching and learning process, and helps to consolidate the knowledge transmitted and achieve the expected learning outcomes. The distribution and modularization of the evaluation, with 2 assessment opportunities for each topic, and always preserving the best grades obtained so far, makes the evaluation path more flexible and encourages students to maintain a permanent connection with the curricular unit, contributing to academic success.

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

1. "The essentials of computer organization and architecture, 6th Ed."; Linda Null, Julia Lobur; Jones and Bartlett Publishers; 2023
2. "Princípios Básicos de Arquitetura e Organização de Computadores, 2ª Edição"; Linda Null, Julia Lobur; Bookman; 2010
3. "Computer Systems - A Programmer's Perspective, 3rd Ed."; Randal E. Bryant, David R. O'Hallaron; Pearson; 2016
4. "Computer Architecture: A Quantitative Approach, 6th Ed. "; J. L. Hennessy, D. A. Patterson; Morgan Kaufman; 2019
5. "Arquitetura de Computadores, 5ª Edição"; José Delgado, Carlos Ribeiro; FCA; 2014

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

1. "The essentials of computer organization and architecture, 6th Ed."; Linda Null, Julia Lobur; Jones and Bartlett Publishers; 2023
2. "Princípios Básicos de Arquitetura e Organização de Computadores, 2ª Edição"; Linda Null, Julia Lobur; Bookman; 2010
3. "Computer Systems - A Programmer's Perspective, 3rd Ed."; Randal E. Bryant, David R. O'Hallaron; Pearson; 2016
4. "Computer Architecture: A Quantitative Approach, 6th Ed. "; J. L. Hennessy, D. A. Patterson; Morgan Kaufman; 2019
5. "Arquitectura de Computadores, 5ª Edição"; José Delgado, Carlos Ribeiro; FCA; 2014

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Bases de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Databases

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

Sif

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:

[sem resposta]

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

- Leonel Domingues Deusdado - 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):

- Deter uma visão global do processo de desenvolvimento de bases de dados.*
- b) Conhecer os diferentes modelos de implementação lógica e física das bases de dados.*
- c) Conhecer a estrutura e as funções de um sistema de gestão de base de dados.*
- d) Aplicar as diferentes técnicas de modelação e normalização de dados.*
- e) Aplicar a linguagem SQL em ambiente MySQL.*
- f) Compreender os fundamentos das bases de dados NoSQL e o seu papel no panorama atual.*
- g) Comparar e diferenciar bases de dados relacionais e não relacionais.*
- h) Conceber e implementar uma base de dados no MongoDB.*
- i) Executar operações CRUD no MongoDB.*
- j) Utilizar funcionalidades avançadas do MongoDB, como indexação, agregação e transações.*

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) Have an overview of the database development process.*
- b) Know the different logical and physical implementation models of databases.*
- c) Know the structure and functions of a database management system.*
- d) Apply the different data modeling and normalization techniques.*
- e) Apply the SQL language in the MySQL environment.*
- f) Understand the fundamentals of NoSQL databases and their role in modern data storage.*
- g) Compare and contrast relational and non-relational databases.*
- h) Design and implement a MongoDB database schema.*
- i) Perform CRUD operations in MongoDB.*
- j) Use advanced MongoDB features like indexing, aggregation, and transactions.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Introdução aos ambientes de Base de Dados**
 - Noção de Sistema de Informação
 - A Informação nas Organizações
 - Tecnologias de Informação
 - Gestão de Informação
- 2. Sistemas de Gestão de Bases de Dados**
 - Abordagem e Vantagens
 - Arquitetura de um SGBD
 - Tipos de Utilizadores num SGDB
- 3. Modelação e Normalização de Dados**
 - Manutenção da Integridade
 - Redundância e Chaves
 - Diagramas E-R - Modelo Relacional
- 4. Álgebra Relacional e SQL - (MySQL)**
 - Conceitos e aplicação de Álgebra Relacional
 - Ferramentas de Administração MySQL
 - Comandos DDL
 - Comandos DML
- 5. Introdução às Bases de Dados NoSQL**
 - Bases de Dados NoSQL
 - Tipos de Bases de Dados NoSQL
 - Bases de Dados Orientadas ao Documento
- 6. MongoDB**
 - Estruturas JSON e BSON
 - Modelação de Dados
 - Criação de Coleções e Documentos
 - Operações CRUD e Agregações
 - Indexação e Transações

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. *Introduction to Database Environments*
 - *Concept of Information System*
 - *Information in Organizations*
 - *Information Technologies*
 - *Information Management*
2. *Database Management Systems*
 - *Approach and Advantages*
 - *DBMS Architecture*
 - *Types of Users in a DBMS*
3. *Data Modeling and Normalization*
 - *Integrity Maintenance*
 - *Redundancy and Keys*
 - *E-R Diagrams*
 - *Relational Model*
4. *Relational Algebra and SQL - (MySQL)*
 - *Concepts and Application of Relational Algebra*
 - *MySQL Administration Tools*
 - *DDL Commands*
 - *DML Commands*
5. *Introduction to NoSQL Databases*
 - *NoSQL Databases*
 - *Types of NoSQL Databases*
 - *Document-oriented databases*
6. *MongoDB*
 - *JSON and BSON Structures*
 - *Data Modeling*
 - *Creation of Collections and Documents*
 - *CRUD Operations and Aggregation*
 - *Indexing and Transactions*

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

*O Ponto 1 do programa foca os objetivos a) e b).
Os Pontos 2 e 3 do programa focam os objetivos c) e d) respetivamente.
O Ponto 4 do programa foca o objetivo e).
O Ponto 5 do programa foca os objetivos f) e g).
O Ponto 6 do programa foca os objetivos h), i) e j).*

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

*Point 1 of the program focuses on objectives a) and b).
Points 2 and 3 of the program focus on objectives c) and d) respectively.
Point 4 of the program focuses on objective e).
Point 5 of the program focuses on objectives f) and g).
Point 6 of the program focuses on objectives h), i) and j).*

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

Método predominantemente afirmativo (variante expositivo aberto) nas aulas de índole teórico e interrogativo e demonstrativo experimental nas aulas práticas em sala de informática (60 horas). Período não presencial: estudo e trabalho individual e em grupo dos tópicos abordados acompanhado de leitura de bibliografia; resolução de trabalhos práticos e de exercícios propostos.

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

Mainly affirmative/interrogative (open variant) method in the theoretical lessons. Interrogative and experimental methods in practical lessons (60 hours). Non-presential period: individual and group study of the lesson subjects, reading of the bibliography, resolution of practical assignments.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
- Exame Final Escrito - 50%
- Trabalhos Práticos - 50% (Avaliações Práticas, resolvidas em Sala de Aula)
Alternativa 2 - (Trabalhador) (Especial) - Exame Final Escrito - 100%*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

Alternative 1 - (Regular, Worker) (Final, Appeal, Special)

- Final Written Exam - 50%

- Practical Work - 50% (Practical Assessments, solved in the Classroom)

Alternative 2 - (Worker) (Special) - Final Written Exam - 100%

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

O desenvolvimento das aulas decorrerá harmonizando as metodologias de ensino com os objetivos fundamentais da UC. O fornecimento de informação e de conhecimentos científicos e técnicos previstos nos objetivos será desenvolvido no início de cada assunto a abordar, nas aulas teórico-práticas pretender-se-á desenvolver as competências dos estudantes e sensibilizá-los para a importância dos temas abordados no contexto real atual, contribuindo para um melhor enquadramento e também maior facilidade na percepção dos objetivos que se pretendem alcançar.

Dado o carácter eminentemente prático das matérias a versar, serão apresentados e propostos, também nas aulas teórico-práticas, vários exercícios e casos práticos. Os estudantes aprenderão fazendo, refletindo e tomando decisões sobre os problemas e alternativas propostas, melhorando as suas competências nos temas em análise.

Assim, durante as aulas os alunos exercitam as matérias focadas nos objetivos de aprendizagem. Na componente do trabalho de grupo os alunos são, por um lado, responsáveis por sozinhos encontrar soluções e também avaliar as soluções dos outros.

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

The development of classes will be held by harmonizing the teaching methodologies with the basic objectives of the curricular unit. The provision of information and scientific and technical knowledge foreseen on objectives will be developed at the beginning of each subject to address, in theoretical-practical classes will be intended to develop the student's skills and to sensitive themselves to the importance of the issues addressed in the real context, contributing to a better environment and also to facilitate the perception of the objectives that wants to achieve.

Given the eminently practical character of the subjects, there will be presented and proposed, also in the theoretical- practical classes. The students will learn by doing, reflecting, and making decisions on the issues and proposed alternatives, improving their skills in the topics under analysis.

Thus, during classes, students practice subjects focused on learning objectives. In the group work component, students are, on the one hand, responsible for finding solutions on their own and also evaluating the solutions of others.

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

1. *SQL Fundamentals - John J. Patric - Prentice Hall - 2004*

2. *Desenhar Bases de Dados – Pedro Ramos - Edições Sílabo – 2006*

3. *Fundamentos de Bases de Dados - Feliz Gouveia - Editora FCA - 2014*

4. *Brad Dayley, "NoSQL with MongoDB in 24 Hours", ? Sams Publishing - 2014*

5. *Shannon Bradshaw et al., "MongoDB: The Definitive Guide", O'Reilly - 2019*

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

1. *SQL Fundamentals - John J. Patric - Prentice Hall - 2004*

2. *Desenhar Bases de Dados – Pedro Ramos - Edições Sílabo – 2006*

3. *Fundamentos de Bases de Dados - Feliz Gouveia - Editora FCA - 2014*

4. *Brad Dayley, "NoSQL with MongoDB in 24 Hours", ? Sams Publishing - 2014*

5. *Shannon Bradshaw et al., "MongoDB: The Definitive Guide", O'Reilly - 2019*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Cálculo

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Cálculo

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Calculus

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

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

Mat

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

Mat

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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:

• Florbela Alexandra Pires Fernandes - 0.0h

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

O aluno deve ser capaz de:

1. Utilizar notação rigorosa na comunicação oral/escrita.
2. Analisar graficamente uma função real. Calcular indeterminações recorrendo ao Teorema de Cauchy.
3. Identificar e aplicar técnicas de integração. Aplicar o Teorema Fundamental do Cálculo. Identificar integrais impróprios e analisar a sua convergência.
4. Distinguir séries numéricas de termos negativos e de termos alternados. Determinar a sua natureza.
5. Representar funções em séries de potências. Relacionar os conceitos de séries numérica e séries de potências e determinar a soma de uma série numérica.
6. Analisar analiticamente uma função real de várias variáveis reais: determinar domínios, limites e continuidade.
7. Entender o conceito analítico e geométrico de derivada parcial e total; aplicá-los ao cálculo do plano tangente e derivada das funções implícita e composta.
8. Interpretar e modelizar problemas e determinar os seus ótimos.

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

The learner is expected to be able to:

1. Use a rigorous notation in mathematics communication (oral and written).
2. Analyze a real function graphically and calculate limits involving indeterminate forms, which apply Cauchy's theorem.
3. Identify and apply some integration formulas. Apply the fundamental theorem of calculus. Identify improper integrals and analyze their convergence.
4. Identify positive series and alternating series and determine their nature.
5. Represent a function as a power series. Relate the concepts of numerical and power series and determine the sum of a numerical series.
6. Analyze a real function of several variables analytically to determine domains, limits and continuity.
7. Understand the analytical and geometrical concepts of partial and total derivatives; apply this to calculate the implicit and composed derivatives and the tangent plane equation.
8. Interpret and model problems and determine their optimum.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Funcões reais de uma variável.*
 - *Funcões trigonométricas inversas.*
 - *Teorema de Cauchy e indeterminações.* - *Técnicas de primitivação.*
 - *Integrais definidos e aplicações.*
 - *Integrais impróprios.*
2. *Séries numéricas e séries de potências.*
 - *Critérios de convergência das séries numéricas de termos não-negativos.*
 - *Critérios de convergência das séries numéricas de termos alternados.*
 - *Séries de potências: Taylor, Maclaurin; domínio de convergência.*
 - *Operações com séries de potências.*
3. *Funcões reais de várias variáveis.*
 - *Domínio, curvas de nível e continuidade.*
 - *Derivadas parciais e total. Vetor gradiente e plano tangente.*
 - *Derivadas da função implícita e da função composta.*
 - *Otimização: extremos livres e condicionados.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Real functions of one variable.*
 - *Inverse trigonometric functions.*
 - *Cauchy's Theorem and indeterminate forms.*
 - *Antiderivative of a function and integration formulas.* - *The definite integral and applications.*
 - *Improper integrals.*
2. *Infinite series and power series.*
 - *Convergence tests of positive series.*
 - *Convergence tests of alternating series.*
 - *Power series: Taylor and MacLaurin series; the interval of convergence.*
 - *Operations with power series.*
3. *Real functions of several variables.*
 - *Domain of a function and level curves. Limits and continuity.*
 - *Partial and total derivatives. Gradient vector and tangent plane.*
 - *Implicit differentiation and the chain rule.*
 - *Optimal solution: constrained and unconstrained problems.*

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

*Os conteúdos do ponto 1 têm correspondência no objetivo de aprendizagem 1, 2 e 3
Os conteúdos do ponto 2 têm correspondência nos objetivos de aprendizagem 4 e 5.
Os conteúdos do ponto 3 têm correspondência nos objetivos de aprendizagem 6 e 7.*

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

*The contents of chapter 1 correspond to learning objectives 1, 2 and 3.
The contents of chapter 2 correspond to learning objectives 4 and 5.
The contents of chapter 3 correspond to learning objectives 6 and 7.*

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

Os assuntos serão apresentados e debatidos durante as aulas, recorrendo-se à resolução de tarefas para promover a compreensão dos conceitos e o aprofundamento dos conteúdos. Realizar-se-ão sessões em horário extra-aula, individuais ou de grupo, destinadas ao acompanhamento e apoio ao trabalho realizado.

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

Most of the syllabus contents will be introduced in the classroom in the theoretical-practical classes. The deepening of the contents will be developed in face-to-face sessions for resolving exercises and in non-face-to-face time, during which subjects will be approached with application exercises. At the teacher's timetable, the student can ask questions and monitor his / her study.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. *Avaliação distribuída - (Ordinário, Trabalhador) (Final)*
 - *Prova Intercalar Escrita - 50% (Exame escrito a meio do semestre.)*
 - *Prova Intercalar Escrita - 50% (Exame escrito no final do semestre.)*
2. *Exame Final - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial) - Exame Final Escrito - 100%*
3. *Exame Final - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial) - Exame Final Escrito - 100%*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final) - Intermediate Written Test - 50% (Midterm exam)
- Intermediate Written Test - 50% (Exam at the end)
2. 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):

Os objetivos de aprendizagem 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 serão atingidos através de aulas teórico-práticas promovendo a participação / discussão ativa dos estudantes na resolução de exercícios de aplicação que permitirão suportar e consolidar competências.

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

Learning objectives 1, 2, 3, 4, 5, 6, and 7 will be achieved through theoretical-practical classrooms that promote active participation and discussion of students in solving application exercises that allow them to support and consolidate competencies.

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

1. Cálculo, volume I, 5ª edição, James Stewart, Cengage Learning (2007)
2. Cálculo, volume II, 5ª edição, James Stewart, Cengage Learning (2007)
3. Exercícios propostos para Análise Matemática/Cálculo I, Florbela Fernandes, João Nunes, João P. Almeida, José Matias e Edite Cordeiro - ESTiG (2023)
4. Theoretical notes - Mathematical Analysis, Florbela Fernandes - ESTiG (2024)

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

1. Cálculo, volume I, 5ª edição, James Stewart, Cengage Learning (2007)
2. Cálculo, volume II, 5ª edição, James Stewart, Cengage Learning (2007)
3. Exercícios propostos para Análise Matemática/Cálculo I, Florbela Fernandes, João Nunes, João P. Almeida, José Matias e Edite Cordeiro - ESTiG (2023)
4. Theoretical notes - Mathematical Analysis, Florbela Fernandes - ESTiG (2024)

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Cibersegurança

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Cibersegurança

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Cybersecurity

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

Ecp

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

CE

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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:

• *Tiago Miguel Ferreira Guimarães Pedrosa - 0.0h*

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

Reconhecer a importância das questões de segurança nas redes informáticas.

2. Identificar os principais tipos de vulnerabilidades, vetores de ataque às redes e sistemas informáticos e soluções para as minimizar.

3. Instalar, configurar e gerir soluções e mecanismos de segurança.

4. Robustecer sistemas e redes.

5. Realizar auditorias de segurança e testes de intrusão em sistemas e redes informáticas.

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

Recognize the importance of security issues in computer systems and networks.

2. Identify the main types of vulnerabilities, attack vectors against networks and systems, and solutions to minimize them.

3. Install, configure, and manage security solutions and mechanisms.

4. Harden Systems and Networks.

5. Conduct security audits and intrusion tests on systems and networks.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Fundamentos de segurança em sistemas informáticos.

2. Introdução à criptografia.

3. Vulnerabilidades e Vetores de Ataque.

4. Soluções de Controlo, Contenção, Detecção e Prevenção.

5. Robustecimento de sistemas e redes.

6. Fundamentos de auditoria de segurança e teste de intrusão.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Fundamentals of security in computer systems and networks.

2. Introduction to cryptography.

3. Vulnerabilities and Attack Vectors.

4. Control, Containment, Detection, and Prevention Mechanisms and Solutions.

5. System and Network Hardening.

6. Fundamentals in security auditing and intrusion testing.

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

O objetivo 1 está diretamente relacionado com os conteúdos 1 e 3.

O objetivo 2 está diretamente relacionado com os conteúdos 1, 2 e 3.

O objetivo 3 está diretamente relacionado com os conteúdos 2, 3 e 4.

O objetivo 4 está diretamente relacionada com os conteúdos 3 e 5.

O objetivo 5 está relacionado diretamente com conteúdo 6 e com os conteúdos 1, 2, 3, 4 e 5.

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

Objective 1 is directly related to contents 1 and 3.

Objective 2 is directly related to contents 1, 2, and 3.

Objective 3 is directly related to content 2, 3, and 4.

Objective 4 is directly related to content 2 and 5.

Objective 5 is directly related to content 6 and contents 1, 2, 3, 4, and 5.

**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 unit will be taught using a combination of lectures, practical classes and the execution of transversal projects for the application of the security concepts. The unit documentation will be available through e-learning facilities.

4.2.14. Avaliação (PT):

Os alunos serão avaliados em diversas componentes:

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

4.2.14. Avaliação (EN):

Students will be evaluated in several components:

- 60% Projects.
- 20% Execution of practical activities.
- 20% Writing evaluation of cybersecurity concepts.

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 approach allows to transmit introductory concepts to enable students to explore the thematic through practical activities. The practical projects allow the aggregation of more complex and interdependent concepts.

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

1. W. Stallings, "Network security essentials", Pearson, 2011
2. W. Stallings, "Cryptography and network security ", Pearson, 2014
3. M. Gregg, D. Kim, "Inside Network Security Assessment", Sams, 2006
4. A. Zu?quete, "Seguranc?a em Redes Informa?ticas - 4 ed", FCA, 2013

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

1. W. Stallings, "Network security essentials", Pearson, 2011
2. W. Stallings, "Cryptography and network security ", Pearson, 20123
3. M. Gregg, D. Kim, "Inside Network Security Assessment", Sams, 2006
4. A. Zu?quete, "Seguranc?a em Redes Informa?ticas - 4 ed", FCA, 2013

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Ciência dos Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Data Science

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

CCp

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:

[sem resposta]

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

• Maria Prudência Gonçalves Martins - 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):

Capacitar os alunos nas técnicas de recolha, compilação, tratamento, análise e visualização de dados, fornecendo uma base sólida para análise de modelos desenvolvidos com recurso a técnicas de machine learning. No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

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

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

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

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

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2.14. Avaliação (PT):

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

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment will comprise 2 practical assignments and a final written exam, with a weighting of 50 per cent for each of the 2 assessment components.

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

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

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

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

1. "Python for Data Analysis", de Wes McKinney (3ª edição, 2022)
2. "Data Science from Scratch: First Principles with Python", de Joel Grus (2ª edição, 2019)
3. "An Introduction to Statistical Learning", de Gareth J. Witten D., Trevor H. & Robert T. Springer (2014).
4. "Analysis and Data Mining", de Cady, F., The Data Science Handbook: Wiley (2ª edição, 2017)
5. "A Hands-On Introduction to Data Science", de Shah, C., Cambridge University Press (2020).
6. "Estatística", de Guimarães, R. C. & Cabral, J.S., Verlag Dashofer (2010).

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

1. "Python for Data Analysis", Wes McKinney (3ª edição, 2022)
2. "Data Science from Scratch: First Principles with Python", Joel Grus (2ª edição, 2019)
3. "An Introduction to Statistical Learning", Gareth J. Witten D., Trevor H. & Robert T. Springer (2014).
4. "Analysis and Data Mining", Cady, F., The Data Science Handbook: Wiley (2ª edição, 2017)
5. "A Hands-On Introduction to Data Science", Shah, C., Cambridge University Press (2020).
6. "Estatística", de Guimarães, R. C. & Cabral, J.S., Verlag Dashofer (2010).

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Computação Gráfica

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Computação Gráfica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computer Graphics

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

CCp

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) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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:

• Leonel Domingues Deusdado - 0.0h

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

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

1. Conhecer os conceitos, técnicas, tecnologias e arquiteturas de Computação Gráfica (CG).
2. Perceber as tecnologias necessárias à síntese de imagem de cenas bidimensionais e tridimensionais com médio e elevado realismo.
3. Identificar os conceitos básicos sobre a computação gráfica e identificação dos seus pontos principais, as suas funções e como se articulam.
4. Aprender a desenvolver e animar desenho assistido por computador em 2D e 3D.
5. Saber utilizar software específico para modelação e animação para Realidade Virtual.

Conceber e avaliar soluções e arquiteturas de aplicações de computação gráfica 2D e 3D por forma a obter um elevado nível de qualidade e/ou desempenho de acordo com os requisitos do problema.

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

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

1. Understand the concepts, techniques, technologies and architectures for Computer Graphics (CG).
2. Understand the technologies for the synthesis of two-dimensional images and three-dimensional scenes with medium and high realism.
3. Identify the bases of computer graphics and identification of its main points, its functions and how they articulate.
4. Learn, develop and animate computer-aided design in 2D and 3D.
5. Know how to use specific software for modeling and animation in Virtual Reality.

Build and evaluate solutions and architectures for 2D and 3D computer graphics applications, achieve a high level of quality and / or performance in accordance with the requirements of the problem.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Produção de Gráficos 3D:*
 - Breve Visão Histórica
 - Modelos 3D: geometria e materiais
 - Manipulação de imagens
2. *Transformações Geométricas:*
 - Pipeline gráfico das transformações geométricas
 - Translação, rotação e escala
 - A câmara: posicionamento e orientação
 - Projeções: perspetiva e ortográfica
3. *Curvas Paramétricas:*
 - Objetos não Planares
 - Algoritmos de Casteljau, Bezier e Splines
4. *Iluminação:*
 - Iluminação Global vs. Iluminação Local
 - Algoritmos de Iluminação Global e Local
 - Componentes da iluminação
 - Normais
 - Definição de Materiais
 - Sombras: Shadow mapping e Volumes
5. *Texturas:*
 - Coordenadas de texturas
 - Transformações Geométricas
 - Amostragem
6. *Técnicas de Otimização:*
 - Geometria: view frustum culling, occlusion culling, níveis de detalhe
 - Partição Espacial: Octrees, BSPs, Portais
 - Primitivas: envio de conjuntos de comandos, tipos de primitivas
7. *Análise de Desempenho.*
8. *Aplicações Práticas de Computação Gráfica:*
 - OpenGL com C++
 - Blender
 - Realidade Virtual

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Production of 3D Graphics:
 - Brief Historical Overview
 - 3D models, geometry and materials
 - Image manipulation
2. Geometric Transformations:
 - Pipeline graph of geometric transformations
 - Translation, rotation and scale
 - The camera, positioning and orientation
 - Projections: perspective and orthographic
3. Parametric Curves:
 - Non-Planar Objects
 - Casteljau, Bezier and Splines algorithms
4. Lighting:
 - Global Lighting vs Local Lighting
 - Algorithms of Global Lighting
 - Algorithms of Local Lighting
 - Lighting Components
 - Normals
 - Material Definition
 - Shadows: Shadow mapping and Shadow Volumes
5. Textures:
 - Texture Coordinates
 - Geometric Transformations
 - Sampling
6. Optimization Techniques:
 - Geometry: view frustum culling, occlusion culling, levels of detail
 - Spatial Partition: Octrees, BSPs, Portals
 - Primitives: sending command sets, primitive types
7. Performance Analysis.
8. Practical Applications of Computer Graphics
 - OpenGL in C++
 - Blender
 - Virtual Reality

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

O programa aborda o enquadramento de conceitos teóricos e práticos integrados de alto nível envolvidos na produção de gráficos 3D; Transformações Geométricas; Curvas Paramétricas; Iluminação; Texturas; Técnicas de Otimização e Análise de Desempenho.

As partes 1 à 6 do conteúdo programático estabelecem as bases teóricas da CG tradicional e moderna, e apresentam mecanismos de suporte a aplicações práticas nesta área. Estas secções são utilizadas para desenvolver e formar as competências de suporte às aplicações práticas estabelecidas no ponto 8. Testes de performance e profiling serão realizados no ponto 7 do conteúdo pro-gramático. Um estudo integrado destas secções do programa fornece as ferramentas necessárias para o aluno produzir aptidões que se enquadram nos objetivos de uma disciplina em CG, capaz de produzir conteúdos de alto nível em software específico e atual, com possibilidade de conectar o meio académico ao meio empresarial/comercial.

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

The program addresses the framework of integrated high-level theoretical and practical concepts involved in the production of 3D graphics; Geometric Transformations; Parametric Curves; Lighting; Textures; Optimization Techniques and Performance Analysis.

Parts 1 to 6 of the program content establish the theoretical bases of traditional and modern CG, and present mechanisms to support practical applications in this area. These sections are used to develop and train the skills to support the practical applications established in section 8. Performance tests and profiling will be carried out in section 7 of the program content. An integrated study of these sections of the program provides the necessary tools for the student to produce skills that fit the objectives of a CG discipline, capable of producing high-level content in specific and current software, with the possibility of connecting the academic environment to the business/commercial environment.

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):

Sessões tutoriais durante as horas de contacto. Exercícios propostos para as horas não presenciais. Exposição teórica das matérias e sua posterior discussão; Realização de exercícios práticos que ajudem a consolidar os conceitos teóricos transmitidos e a suscitar a discussão permanente das matérias lecionadas.

A unidade curricular será lecionada com recurso à combinação de aulas expositivas (aulas teóricas), auto-aprendizagem orientada pelo docente, através de realização de trabalho individual, de aplicação prática de dois projetos de CG, e aulas práticas de resolução de exercícios (método ativo).

O trabalho prático envolve a aplicação dos conteúdos das aulas (teóricos e práticos) no desenho e desenvolvimento de trabalhos práticos de CG (OpenGL, Blender, VR) com aplicação real.

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

Tutorial sessions during the contact hours. Exercises proposed for the non-contact hours. Presentation and discussion of theoretical subjects; Realization of practical exercises to help consolidate the theoretical concepts transmitted and to promote the discussion of the learning subjects.

The unit will be taught using a combination of theoretical classes, self-guided learning oriented by teacher, through the development of two practical projects in CG, and practice classes, where a practical exercises must be resolved (active method).

The practical work involves the application of the contents of the theoretical and practical classes to a real case of design and implementation of practical CG projects (OpenGL, Blender, VR).

4.2.14. Avaliação (PT):

Sessões tutoriais durante as horas de contacto. Exercícios propostos para as horas não presenciais. Exposição teórica das matérias e sua posterior discussão; Realização de exercícios práticos que ajudem a consolidar os conceitos teóricos transmitidos e a suscitar a discussão permanente das matérias lecionadas.

A unidade curricular será lecionada com recurso à combinação de aulas expositivas (aulas teóricas), auto-aprendizagem orientada pelo docente, através de realização de trabalho individual, de aplicação prática de trabalhos nas aulas práticas sobre a consolidação da aprendizagem e aplicação em exercícios (método ativo).

1. Exame Final - 50% (Nota mínima 7 Valores) - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
2. Trabalhos Práticos em Sala de Aula - 50% - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
3. Trabalhos Práticos - 50% - (Trabalhador) (Especial)

4.2.14. Avaliação (EN):

Tutorial sessions during contact hours. Exercises proposed for non-contact hours. Theoretical presentation of the subjects and their subsequent discussion; Practical exercises that help to consolidate the theoretical concepts transmitted and to encourage ongoing discussion of the subjects taught.

The curricular unit will be taught using a combination of lectures (theoretical classes), self-learning guided by the teacher, through individual work, practical application of work in practical classes on the consolidation of learning and application in exercises (active method).

1. Final Exam - 50% (minimum grade 7) - (Regular, Work-related) (Final, Appeal, Special)
2. Practical Work in the Classroom - 50% - (Regular, Work-related) (Final, Appeal)
3. Practical Work - 50% - (Work-related) (Special)

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que é aplicada uma metodologia expositiva acompanhada de análise de situações análogas às reais (re-lacionadas com aplicações de Computação Gráfica nos dias de hoje), o que permite desenvolver as capacidades teóricas e de aplicação prática definidas.

Para além das aulas teóricas e práticas, são desenvolvidos dois projetos de produção de aplicações em CG, coordenado com o progresso das aulas práticas e teóricas, com recurso a uso de software específico em meios laboratoriais.

Os alunos têm oportunidade de participar nos ensaios abordados nas aulas, disponíveis nos servidores dos laboratórios e relacionados com o apoio à conceção e construção de aplicações interativas e produções em 3D na área da CG.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit since is applied an exhibition methodology, accompanied by analysis of cases identical to the real situations (nowa-days related applications in Computer Graphics), which allows to develop the theoretical capacities and application set.

In addition to the theoretical and practical classes, it is developing two projects of a CG applica-tions, in a sequential manner and coordinated with the practical and theoretical classes, by using specific software in the laboratory facilities.

Students have the opportunity to participate in the tests covered in classes, available in laboratories servers and related to the support of the design and construction of interactive applications and 3D productions in CG field.

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

1. Computação Gráfica: Geração de Imagens (volume1); Eduardo Azevedo, Aura Conci; Elsevier, 2003-2008
2. Computer Graphics: Principles and Practice; James D. Foley, . . . [et al.], Reading : Addison-Wesley Publishing Company , 1997
3. Dave Shreiner, John M. Kessenich; Graham Sellers, Bill Licea-Kane; Person Education - Inc, 2009 3.
4. Manuais e Tutoriais Web Blender; <https://www.blender.org/support/tutorials/> - 2024/2025
5. Sebenta da Disciplina 2024/2025; Leonel Deusdado

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

1. Computação Gráfica: Geração de Imagens (volume1); Eduardo Azevedo, Aura Conci; Elsevier, 2003-2008
2. Computer Graphics: Principles and Practice; James D. Foley, . . . [et al.], Reading : Addison-Wesley Publishing Company , 1997
3. Dave Shreiner, John M. Kessenich; Graham Sellers, Bill Licea-Kane; Person Education - Inc, 2009
4. Blender Web Tutorials and Manuals; <https://www.blender.org/support/tutorials/> - 2024/2025
5. Course Handbook 2024/2025; Leonel Deusdado

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Desenvolvimento Multiplataforma

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Desenvolvimento Multiplataforma

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Multiplatform development

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

CCp

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) - T-20.0; TP-10.0; PL-30.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

[sem resposta]

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

• Paulo Jorge Teixeira Matos - 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):

1. conhecer o ciclo de desenvolvimento e teste de aplicações móveis multiplataforma;
2. utilizar ferramentas de desenvolvimento e teste de aplicações móveis, para pelo menos uma tecnologia multiplataforma;
3. desenvolver interfaces de utilização para aplicações móveis, para vários ambientes de execução;
4. integrar as interfaces de utilização com serviços de backend e outros serviços de cloud;
5. configurar e publicar a versão de produção.

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 development and testing cycle of cross-platform mobile applications;
2. use mobile application development and testing tools, for at least one cross-platform technology;
3. develop user interfaces for mobile applications, for various execution environments;
4. integrate user interfaces with back-end services and other cloud services;
5. configure and publish the production version.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Ambiente de desenvolvimento e teste:
 - Ferramentas;
 - Ciclo e metodologia de desenvolvimento.
2. Linguagem de desenvolvimento (Javascript/Typescript):
 - Conceitos;
 - Especificidades para desenvolvimento de aplicações móveis;
 - Boas práticas e padrões de desenho e desenvolvimento.
3. Tecnologia de desenvolvimento multiplataforma (React Native):
 - Fundamentos;
 - Componentes gráficos;
 - Componentes stateful;
 - Ciclo de vida dos componentes;
 - Passagem de parâmetros entre pai e filho (props);
 - Estilos e layout;
 - Navegação;
 - Context API;
 - Persistência local;
 - Integração back-end;
 - Registo, autenticação e gestão de sessões;
 - Push notifications;
 - Acesso a componentes nativos e hardware.
4. Versão de produção
 - Ciclo de publicação;
 - Configurações e assinatura;
 - Submissão para publicação;
 - Testes internos, em contexto fechado e em contexto aberto;
 - Publicação e atualizações.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Development and testing environment:
 - Tools;
 - Development cycle and methodology.
2. Development language (Javascript/Typescript):
 - Concepts;
 - Specifics for developing mobile applications;
 - Good practices and standards for design and development.
3. Cross-platform development technology (React Native):
 - Fundamentals;
 - Graphic components;
 - Stateful components;
 - Life cycle of components;
 - Passing parameters between parent and child (props);
 - Styles and layout;
 - Navigation;
 - Context API;
 - Local persistence;
 - Back-end integration;
 - Registration, authentication and session management;
 - Push notifications;
 - Access to native components and hardware.
4. Production version
 - Publication cycle;
 - Settings and subscription;
 - Submission for publication;
 - Internal tests, in a closed and open context;
 - Publication and updates.

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

O conteúdo programático está organizado em quatro tópicos, havendo cinco objetivos de aprendizagem. Os dois primeiros objetivos de aprendizagem estão incluídos no primeiro tópico do conteúdo programático. Os dois objetivos seguintes resultam do terceiro tópico. O segundo tópico resulta da necessidade de abordar as linguagens de desenvolvimento, com o nível de detalhe e especificidade necessários a esta unidade curricular, e assim suportar os conteúdos do terceiro tópico. Por último, o quarto tópico dá sustentação ao quinto objetivo de aprendizagem.

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

The program content is organized into four topics, with five learning objectives. The first two learning objectives are included in the first topic of the syllabus. The following two objectives result from the third topic. The second topic results from the need to address development languages, with the level of detail and specificity necessary for this unit, and thus support the contents of the third topic. Finally, the fourth topic supports the fifth learning objective.

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, linguagens e kits de desenvolvimento, previstos no conteúdo programático da unidade curricular. E, 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 Effective Solution Based Learning (ESBL), uma derivação do Project-Based Learning, em que os alunos, trabalhando em pequenos grupos, são levados a construir soluções minimamente completas e totalmente operacionais, para problemas reais.

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 trainees. There must also be practical classes for training in the use of the various tools, languages and development kits, 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 Effective Solution Based Learning methodology (ESBL), a derivation of Project-Based Learning, in which students, working in small groups, are led to build minimally complete and fully operational solutions to real problems.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 ESBL, a avaliação deve reconhecer o esforço desta componente e assim incidir, em grande parte, sobre o projeto de grupo e da efetividade da solução, isto é, até que ponto a solução alcançada dá solução ao problema e até que ponto está utilizável.

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 à 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%

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment must be mostly of a practical nature, promoting knowledge of how to do/solve problems. Since the teaching methodology is based on ESBL, the evaluation must recognize the effort of this component and thus focus, to a large extent, on the group project and the effectiveness of the solution, that is, to what extent the solution achieved provides a solution to the problem and how usable it is.

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 he demonstrates that he has a minimum amount 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):

Conforme referido, a metodologia de ensino contempla aulas expositivas, que abordam os fundamentos teóricos; aulas práticas, para efeitos de formação sobre as ferramentas, linguagem de programação e kits e frameworks de desenvolvimento; e aulas experimentais, tendo por base o projeto feito em grupo. A avaliação contempla formas de aferir a aquisição de conhecimentos e competências, nomeadamente a nível individual, dos formandos.

Os objetivos de aprendizagem carecem de aulas expositivas, práticas e de experimentação. O projeto de grupo deve necessariamente incluir ou fomentar o recurso aos fundamentos, metodologias, ferramentas, linguagens e kits/frameworks de desenvolvimento, 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):

As mentioned, the teaching methodology includes expository classes, which address the theoretical foundations; practical classes, for training purposes on tools, programming languages and development kits and frameworks; and experimental classes, based on group projects. The assessment includes ways of evaluating the acquisition of knowledge and skills, particularly at an individual level, of trainees. The learning objectives require expository, practical and experimental classes. The group project must necessarily include or encourage the use of fundamentals, methodologies, tools, languages and development kits/frameworks, provided for in the program content to enable learners 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 acquiring 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.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

1. *React Native for Mobile Development: Harness the Power of React Native to Create Stunning iOS and Android Applications - 2nd Ed.*, Akshat Paul and Abhishek Nalwaya, Apress, 2019
2. *React Native in Action 1st Ed.*, Nader Dabit, Manning, 2019
3. *Beginning Functional JavaScript: Uncover the Concepts of Functional Programming with EcmaScript 8*, Anto Aravinth and Srikanth Machiraju, Apress, 2018
4. *React 18 Design Patterns and Best Practices - Fourth Ed.: Design, build, and deploy production-ready web applications with React by leveraging industry-best practices*, Carlos Santana Roldán, 2023, Packt Publishing; 4º ed.
5. *React and React Native - Fifth Ed.: Build cross-platform JavaScript and TypeScript apps for the web, desktop, and mobile*, Mikhail Sakhniuk and Adam Boduch, Packt Publishing; 5º ed.
6. *Tutorials Point - React Native Tutorial*, https://www.tutorialspoint.com/react_native/index.htm, 2021
7. *Acetatos de Desenvolvimento Multiplataforma*, Paulo Matos, 2024

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

1. *React Native for Mobile Development: Harness the Power of React Native to Create Stunning iOS and Android Applications - 2nd Ed.*, Akshat Paul and Abhishek Nalwaya, Apress, 2019
2. *React Native in Action 1st Ed.*, Nader Dabit, Manning, 2019
3. *Beginning Functional JavaScript: Uncover the Concepts of Functional Programming with EcmaScript 8*, Anto Aravinth and Srikanth Machiraju, Apress, 2018
4. *React 18 Design Patterns and Best Practices - Fourth Ed.: Design, build, and deploy production-ready web applications with React by leveraging industry-best practices*, Carlos Santana Roldán, 2023, Packt Publishing; 4º ed.
5. *React and React Native - Fifth Ed.: Build cross-platform JavaScript and TypeScript apps for the web, desktop, and mobile*, Mikhail Sakhniuk and Adam Boduch, Packt Publishing; 5º ed.
6. *Tutorials Point - React Native Tutorial*, https://www.tutorialspoint.com/react_native/index.htm, 2021
7. *Acetatos de Desenvolvimento Multiplataforma*, Paulo Matos, 2024

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Economia

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Economia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Economy

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

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:*[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**• *Lídia Maria Galvão Rodrigues Praça - 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):**

1. Identificar e interpretar conceitos micro e macroeconómicos básicos e fenómenos económicos gerais;
2. Compreender os mecanismos de oferta e procura nos mercados e as suas aplicações e identificar/discutir a intervenção pública reguladora de preços e quantidades transacionadas;
3. Identificar e compreender as escolhas dos diferentes agentes económicos (consumidor/produção);
4. Identificar, calcular e discutir custos de produção e as consequentes estratégias de produção mais eficientes;
5. Identificar estruturas de mercado específicas e as consequentes estratégias empresariais, relacionadas com preços e níveis de produção, em cada uma das diferentes estruturas;
6. Compreender os objetivos da contabilidade nacional e medir o Produto Interno Bruto;
7. Compreender e analisar o funcionamento do mercado real e monetário e as formas de intervenção pública para os regular;
8. Compreender, analisar e discutir fenómenos económicos como o desemprego, inflação ou políticas de estabilidade.

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. Identify and interpret some of the economic and macroeconomic basic concepts and general economic phenomena;
2. Understand the supply and demand market mechanisms and their economic applications and identify and discuss the public intervention that intends to regulate prices and transaction levels;
3. Identify, understand, and discuss concepts related to the choice of different economic agents (consumer and producer)
4. Identify, calculate, and discuss the production costs and the different efficient production strategies;
5. Identify specific market structures and the consequent firm strategies related to production and prices within each different structure;
6. Understand the goals of national accounts and measure the Gross Domestic Product;
7. Understand and analyse how real and monetary markets operate and how governments regulate them;
8. Understand, analyse and discuss economic phenomena like unemployment, inflation or stability policies.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. *Ciência Económica*
 - *Objeto e método*
 - *Microeconomia versus macroeconomia*
 - *Problema económico: fronteira de possibilidades de produção*
2. *Teoria elementar da oferta e da procura*
 - *Procura/Oferta individual e de mercado*
 - *Equilíbrio e ajustamentos*
 - *Elasticidade: procura e oferta*
 - *Intervenção do Estado: preços controlados e impostos*
3. *Escolha racional do consumidor*
 - *Função utilidade*
 - *Curvas de indiferença*
 - *Restrição orçamental*
4. *Teoria da Empresa*
 - *Função produção*
 - *Custos: curto e longo prazo*
5. *Estruturas de mercado*
 - *Concorrência perfeita/monopolística*
 - *Monopólio/Oligopólio*
6. *Contabilidade nacional*
 - *Circuito económico*
 - *Valor da produção (PIB) pelas óticas: produção, despesa e rendimento*
7. *Variáveis macroeconómicas fundamentais*
8. *Mercado real e mercado monetário*
 - *Modelo IS-LM: mercado real, mercado monetário e equilíbrio económico*
 - *Política monetária e orçamental*
9. *Desemprego, inflação e estabilização*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Economic Science*
 - *Object and method*
 - *Microeconomics versus macroeconomics*
 - *Economic problem: frontier of possibilities of production*
2. *Supply and demand basic theory*
 - *Individual and market demand*
 - *Individual and market supply*
 - *Elasticity: demand and supply*
 - *Public intervention: controlled prices and taxes*
3. *Consumer rational choices*
 - *Utility function*
 - *Indifference curves*
 - *Budget restriction*
4. *Firm theory*
 - *Production function*
 - *Short-run and long-run costs*
5. *Market structures*
 - *Perfect competition*
 - *Monopoly*
 - *Monopolistic competition*
 - *Oligopoly*
6. *National accounts*
 - *Economic circuit*
 - *Gross Domestic Product (GDP) measurement: production, expenditure and income*
7. *Fundamental macroeconomic variables*
8. *Real and monetary markets*
 - *The IS-LM model: real market, monetary market and economic equilibrium*
 - *Monetary and fiscal policies*
9. *Unemployment, inflation and stability*

**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 tem correspondência no objetivo de aprendizagem 1.
O conteúdo 2 tem correspondência no objetivo de aprendizagem 2.
Os conteúdos 3 e 4 têm correspondência nos objetivos de aprendizagem 3 e 4.
O conteúdo 5 tem correspondência no objetivo de aprendizagem 5.
Os conteúdos 6 e 7 têm correspondência no objetivo de aprendizagem 6.
O conteúdo 8 tem correspondência no objetivo de aprendizagem 7.
O conteúdo 9 tem correspondência no objetivo de aprendizagem 8.*

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

*Content 1 corresponds to learning objective 1.
Content 2 corresponds to learning objective 2.
Content 3 and 4 correspond to learning objectives 3 and 4.
Content 5 corresponds to learning objective 5.
Content 6 and 7 correspond to learning objective 6.
Content 8 corresponds to learning objective 7.
Content 9 corresponds to learning objective 8.*

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

Os métodos de ensino e aprendizagem compreendem: (i) exposição teórica dos conteúdos programáticos e posterior discussão, individual ou em grupo, de casos-estudo; (ii) aulas práticas com resolução de exercícios e problemas económicos.

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

Teaching and learning methods comprise: (i) lectures with a combination of classroom exposition of theoretical concepts and individual and group discussion of case-studies; (ii) practical work to solve economic exercises and problems.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Prova Intercalar Escrita -50%
 - Exame Final Escrito - 50%
2. Alternativa 2 - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%
3. Alternativa 3 - (Ordinário) (Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final)
 - Intermediate Written Test - 50%
 - Final Written Exam - 50%
2. Alternative 2 - (Student Worker) (Final, Supplementary, Special)
 - Final Written Exam - 100%
3. Alternative 3 - (Regular) (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):

Todos os objetivos de aprendizagem serão atingidos através de aulas teórico-práticas com recurso a meios audiovisuais e participação ativa dos estudantes na resolução de casos práticos.

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

All learning objectives will be achieved through theoretical-practical classes using audiovisual media and active student participation in solving practical cases.

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

1. Dornbusch, R., Startz R., & Fischer S. (2013). *Macroeconomia* (11ª ed.). McGraw-Hill.
2. Frank, R. (2013). *Microeconomia e Comportamento* (8ª ed.). McGraw-Hill.
3. Gomes, O., Sousa, M. E., & Barradas, R. (2019). *Análise Económica - conceitos e exercícios resolvidos* (4ª ed.). Edições Sílabo.
4. Louça, F., Amaral, J. F., Santos, S., Fontainha, E., Ferreira, C., & Caetano, G. (2007). *Introdução à Macroeconomia* (2ª ed.). Escolar Editora.
5. Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2011). *Economia* (19ª ed.). McGraw-Hill.

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

1. Dornbusch, R., Startz R., & Fischer S. (2013). *Macroeconomia* (11ª ed.). McGraw-Hill.
2. Frank, R. (2013). *Microeconomia e Comportamento* (8ª ed.). McGraw-Hill.
3. Gomes, O., Sousa, M. E., & Barrada, R. (2019). *Análise Económica - conceitos e exercícios resolvidos* (4ª ed.). Edições Sílabo.
4. Louça, F., Amaral, J. F., Santos, S., Fontainha, E., Ferreira, C., & Caetano, G. (2007). *Introdução à Macroeconomia* (2ª ed.). Escolar Editora.
5. Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2011). *Economia* (19ª ed.). McGraw-Hill.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Engenharia de Software

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Software Engineering

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

Sif

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) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

[sem resposta]

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

- José Eduardo Moreira Fernandes - 0.0h

**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 fundamentais e diversas temáticas da Engenharia de Software.
- b) Reconhecer a importância e compreender os fundamentos de processos no desenvolvimento de software.
- c) Possuir aptidões fundamentais em modelação e uso de ferramentas para o desenvolvimento de software.
- d) Compreender e ser capaz de utilizar a linguagem de modelação UML.

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 concepts and various topics of Software Engineering.
- b) Recognize the importance and understand the fundamentals of processes in software development.
- c) Have fundamental skills in modeling and using tools for software development.
- d) Understand and be able to use the UML modeling language.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Enquadramento e conceitos gerais da Engenharia de Software
 - A engenharia no desenvolvimento de software
 - Áreas de conhecimento da Engenharia de Software
 - Conceitos de requisitos e de arquitetura de software
- 2. Processos e metodologias de desenvolvimento de software
 - Fundamentos de processos
 - Abordagens metodológicas contemporâneas
 - Ferramentas de gestão de projetos
- 3. Modelos e ferramentas no desenvolvimento de sistemas de software
 - Fundamentos de modelos e de modelação
 - Visão Geral da linguagem de modelação UML
 - Ferramentas de CASE
- 4. Modelação de sistemas de software
 - Principais diagramas e técnicas de modelação estrutural e comportamental
 - Construção de diagramas com ferramentas de modelação

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1. Context and general concepts of Software Engineering
 - The importance, difficulties, and challenges of modeling software systems
 - Knowledge areas of Software Engineering
 - Concepts of software requirements and architecture
- 2. Software development processes and methodologies
 - Process fundamentals
 - Contemporary methodological approaches
 - Project management tools
- 3. Models and tools in software system development
 - Models and modeling fundamentals
 - UML modeling language overview
 - CASE tools
- 4. Modeling software systems
 - Main diagrams and techniques for structural and behavioral modeling
 - Building diagrams with modeling tools

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 pelo tópico 1. do conteúdo programático. O objetivo de aprendizagem b) é concretizado pelo tópico 2. do conteúdo programático. O objetivo c) é conseguido, de forma geral, pelos tópicos 3. e 4. do conteúdo programático. Finalmente, o objetivo de aprendizagem d) é conseguido pelo tópico 4. 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 by the topic 1. of the syllabus. The learning objective b) is achieved by the topic 2. of the syllabus. The objective c) is achieved, in general, by the topics 3. and 4. of the program content. Finally, the learning objective d) is achieved by the topic 4. 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 resolução de exercícios e autoaprendizagem orientada pelo docente.

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

4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)

- Trabalhos Práticos – 35%

- Avaliação Intercalar Escrita - 65%

Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso)

- Trabalhos Práticos – 35%

- Exame Final Escrito - 65%

Alternativa 3 - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)

- Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

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

- Practical Works - 35%

- Intermediate Written Exam - 65%

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

- Practical Works - 35%

- Final Written Exam - 65%

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

- Final Written Exam - 100%

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

As metodologias de ensino e aprendizagem adotadas visam contribuir para a aquisição de saberes e competências de carácter eminentemente prático, valorizando o futuro exercício de uma atividade de carácter profissional.

Todos os objetivos de aprendizagem especificados são concretizados pelas seguintes metodologias de ensino e aprendizagem: (i) apresentação dos conteúdos utilizando diversas formas metodológicas, entre as quais, o método expositivo com base em meios audiovisuais e o estudo de textos; (ii) apoio, presencial ou online, às atividades de aprendizagem dos alunos para além das horas de contacto; (iii) análise e debate de situações problemáticas, em pequenos grupos ou em grandes grupos.

As metodologias de ensino e aprendizagem adotadas visam contribuir para a aquisição de saberes e competências de carácter eminentemente prático, valorizando o futuro exercício de uma atividade de carácter profissional.

Todos os objetivos de aprendizagem especificados são concretizados pelas seguintes metodologias de ensino e aprendizagem: (i) apresentação dos conteúdos utilizando diversas formas metodológicas, entre as quais, o método expositivo com base em meios audiovisuais e o estudo de textos; (ii) apoio, presencial ou online, às atividades de aprendizagem dos alunos para além das horas de contacto; (iii) análise e debate de situações problemáticas, em pequenos grupos ou em grandes grupos.

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 fulfilment of a 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. Martina Seidl, Marion Scholz, Christian Huemer, and Gerti Kappel, "UML@Classroom", Springer, 2012.

2. Kenneth S. Rubin, "Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process", Addison-Wesley Professional, 2012

3. João Fernandes e Ricardo Machado, "Requirements in Engineering Projects", Springer, 2016.

4. Raju Gandhi, Mark Richards, Neal Ford, "Head First Software Architecture: A Learner's Guide to Architectural Thinking", O'Reilly Media, 2024

5. H. Washizaki, eds., "Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK Guide), Version 4.0", IEEE Computer Society, 2024. Available at www.swebok.org.

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

1. Martina Seidl, Marion Scholz, Christian Huemer, and Gerti Kappel, "UML@Classroom", Springer, 2012.
2. Kenneth S. Rubin, "Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process", Addison-Wesley Professional, 2012
3. João Fernandes e Ricardo Machado, "Requirements in Engineering Projects", Springer, 2016.
4. Raju Gandhi, Mark Richards, Neal Ford, "Head First Software Architecture: A Learner's Guide to Architectural Thinking", O'Reilly Media, 2024
5. H. Washizaki, eds., "Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK Guide), Version 4.0", IEEE Computer Society, 2024. Available at www.swebok.org.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Estatística

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Statistics

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

Mat

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

Mat

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

Semestral 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:

- José Mário Escudeiro de Aguiar - 0.0h

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

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

- a) Reconhecer a importância da análise estatística de dados, assente em teorias científicas fundamentadas, face à investigação empírica tradicional;
- b) Compreender os conceitos básicos da teoria das probabilidades e das técnicas fundamentais de aquisição, classificação, representação, tratamento e análise de dados amostrais ou populacionais.

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

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

- a) recognize the importance of statistical data analysis, based on sound scientific theories compared to traditional empirical research;
- b) Understand the basic concepts of probability theory and fundamental techniques of acquisition, classification, representation, treatment, and analysis of sample or population data.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução; 2. Teoria Elementar da Probabilidade; 3. Variáveis Aleatórias e Distribuições de Probabilidade; 4. Distribuições Conjuntas de Probabilidade; 5. Caracterização de Algumas Distribuições Discretas; 6. Caracterização de Algumas Distribuições Contínuas; 7. Estatística Descritiva; 8. Amostragem Aleatória e Distribuições Amostrais; 9. Estimacão Pontual; 10. Estimacão por Intervalo; 11. Testes de Hipóteses.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction; 2. Basic Probability Theory; 3. Random Variables and Probability Distributions; 4. Joint Probability Distributions; 5. Characterization of Some Discrete Distributions; 6. Characterization of Some Continuous Distributions; 7. Descriptive Statistics; 8. Random Sampling and Sampling Distributions; 9. Point Estimation; 10. Interval Estimation; 11. Hypothesis Tests.

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

O tópico 1. apresenta uma introdução genérica ao objeto de estudo da Estatística e apresenta as duas metas fundamentais da Unidade Curricular: a promoção e o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico de métodos de análise de problemas estatísticos. Neste tópico clarificam-se também os objetivos definidos em (a). Os tópicos 2. a 11. constituem os conteúdos programáticos de base do estudo da Estatística e estão ligados aos objetivos definidos em (b).

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

Programmatic topic 1 provides a generic introduction to the study object of Statistics and presents the two fundamental goals of the Curricular Unit: the promotion and development of logical and critical reasoning of statistical analysis methods. This topic also clarifies the objectives defined in (a). Topics 2 to 11 constitute the basic programmatic content of Statistics and are linked to the objectives defined in (b).

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

Os conteúdos apresentados serão abordados em ambiente presencial, em regime teórico-prático, acompanhados de exemplos práticos e da resolução de exercícios. Em horário na presença do estudante deverá rever as matérias lecionadas e resolver os exercícios de aplicação das fichas de trabalho. Realizar-se-ão sessões tutoriais em horário na presença, sempre que necessário, individuais ou de grupo.

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

The contents will be presented in the classroom, in a theoretical-practical regime, accompanied by practical examples and the resolution of exercises. Non-contact hours should be spent reviewing the lectured contents and solving practical exercises from the worksheets. Individual or group tutorial sessions may be held in non-classroom hours, whenever necessary.

4.2.14. Avaliação (PT):

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

- Exame Final Escrito - 100%

Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)

- Prova Intercalar Escrita - 40% (A realizar no período de aulas)
- Exame Final Escrito - 40% (A realizar no final do semestre)
- Prova Intercalar Escrita - 20% (4 Testes com questões tipo Verdadeiro/Falso e/ou Escolha Múltipla a realizar ao longo do semestre.)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

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

- Final Written Exam - 100%

Alternative 2 - (Regular, Student Worker) (Final)?

- Intermediate Written Test - 40% (To be held during classes)

- Final Written Exam - 40% (To be held at the end of the semester)

- Intermediate Written Test - 20% (4 exams of the type True/False or multiple choice to be done during the semester)

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

A metodologia de ensino adotada assenta na combinaçã?o de aulas de exposicã?o de conceitos, metodologias e te?cnicas estatísticas com aulas de resolucã?o de problemas concretos, sempre que possí?vel com a ilustracã?o de casos pra?ticos e exemplos de problemas da a?rea cientí?fica do curso.

A adocã?o de uma metodologia de ensino que combina uma componente expositiva com uma componente pra?tica onde se da? especial relevância ao estudo de casos pra?ticos bem como de exemplos de aplicacã?o permite que os estudantes que frequentam com sucesso a unidade curricular sejam capazes de tratar e analisar corretamente dados amostrais ou populacionais. Como apoio a? aprendizagem sa?o fornecidos materiais pedagógicos diversos.

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

The teaching methodology adopted is based on the combination of lectures on concepts, methodologies, and statistical techniques with classes where concrete problems are solved, whenever possible, through the illustration of practical cases and examples of problems within the scientific area of the course.

The adoption of a teaching methodology combining an expository component with a practical component in which particular relevance is given to the study of practical cases and application examples allows students who successfully attend the curricular unit to be able to correctly treat and analyze both sample and population data. Several teaching materials are also provided to help the learning process.

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

1. Guimara?es R. C., & Cabral J. S. (2010). *Estatística* (2a ed.). Verlag Dasho?fer Portugal.

2. Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2019). *Applied Statistics and Probability for Engineers* (7th ed.). John Wiley & Sons.

3. Pedrosa, A. C., & Gama S. M. (2018). *Introducã?o computacional a? probabilidade e estatística* (3a ed.). Porto Editora.

4. Navidi, William (2023). *Statistics for Engineers & Scientists* (6th ed.), McGraw-Hill Education.

5. Wonnacott, T. H., Wonnacott, R. J., & Golub, A. L. (1998). *Introductory statistics & decision analysis: an integrated approach* (5th ed.). John Wiley & Sons.

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

1. Guimara?es R. C., & Cabral J. S. (2010). *Estatística* (2a ed.). Verlag Dasho?fer Portugal.

2. Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2019). *Applied Statistics and Probability for Engineers* (7th ed.). John Wiley & Sons.

3. Pedrosa, A. C., & Gama S. M. (2018). *Introducã?o computacional a? probabilidade e estatística* (3a ed.). Porto Editora.

4. Navidi, William (2023). *Statistics for Engineers & Scientists* (6th ed.), McGraw-Hill Education.

5. Wonnacott, T. H., Wonnacott, R. J., & Golub, A. L. (1998). *Introductory statistics & decision analysis: an integrated approach* (5th ed.). John Wiley & Sons.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Fundamentos da Programação

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Fundamentos da Programação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Programming Fundamentals

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

CCp

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 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:

[sem resposta]

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

• Pedro João Soares Rodrigues - 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):

A unidade "Fundamento da Programação" visa proporcionar aos estudantes uma base sólida em programação e em funcionamento de computadores, desenvolvendo conhecimentos e competências fundamentais de programação em Python. Assim, pretende-se que os estudantes possam resolver problemas de linha computacional de complexidade média. A compatibilidade com o método de ensino é garantida pela combinação de exposições introdutórias, exercícios práticos de codificação em Python, e a resolução de problemas reais em ambiente computacional.

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

The "Programming Fundamentals" course aims to provide students with a solid foundation in programming and computer operation, developing fundamental knowledge and skills in Python programming. Thus, students are expected to solve computational problems of medium complexity. The compatibility with the teaching method is ensured through a combination of introductory lectures, practical Python coding exercises, and the resolution of real-world problems on a computer.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Conceitos Introdutórios*
 - *estrutura e funcionamento dos computadores*
 - *programação de computadores*
 - *linguagens de programação*
 - *fases de desenvolvimento de um programa*
 - *noções básicas sobre algoritmia*
 - *a linguagem Python*
2. *Dados de tipo elementar:*
 - *tipos de dados, variáveis*
 - *conceito de constante*
 - *operações aritméticas, instrução de atribuição, conversões de tipo*
 - *instruções de leitura e de escrita na consola*
3. *Testes e condições:*
 - *condições e valores lógicos*
 - *operadores lógicos e operadores relacionais*
 - *as instruções de seleção if, if-else*
4. *Instruções de iteração:*
 - *instrução while*
 - *instrução for*
5. *Funções*
 - *conceito de função e estrutura de uma função em Python*
 - *parâmetros*
 - *conceito de variável local/global*
6. *Estruturas de dados*
 - *listas*
 - *dicionários*
 - *tuplos*
 - *sets*
7. *Strings*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introductory concepts*
 - *structure and functioning of computers*
 - *computer programming*
 - *programming languages*
 - *development of a program*
 - *basics on algorithms*
 - *the Python language.*
2. *Elementary data types*
 - *data types, variables*
 - *concept of constant*
 - *arithmetic operations, assignments, conversions of types*
 - *statements to read and write in the console*
3. *Testing and conditions*
 - *conditions and logical values*
 - *logical operators and relational operators*
 - *conditional statements if and if-else*
4. *Loops*
 - *the While statement*
 - *the For statement*
5. *Functions*
 - *concept of function and structure of a Python function*
 - *parameters*
 - *local/global variables*
6. *Data structures*
 - *lists*
 - *dictionaries*
 - *tuples*
 - *sets*
7. *Strings*

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 programa inicia-se com a estrutura e funcionamento de computadores, fornecendo aos estudantes uma compreensão básica da arquitetura e das operações fundamentais que suportam a execução de programas. Este conhecimento estabelece a base funcional necessária para o estudo da programação. Os temas relacionados com algoritmos introduzem o pensamento lógico e estruturado, permitindo que os estudantes planeiem as soluções antes de implementá-las em código. Os conceitos de programação usando a linguagem Python, fornecem ferramentas essenciais para modelar a solução de várias tipologias de problemas. A reforço trazido pela resolução de exercícios de aplicação assegura que os estudantes alcancem os objetivos propostos.

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

The syllabus begins with the structure and functioning of computers, providing students with a basic understanding of architecture and fundamental operations that support program execution. This knowledge establishes the functional foundation necessary for studying programming. Topics related to algorithms introduce logical and structured thinking, enabling students to plan solutions before implementing them in code. The programming concepts using the Python language provide essential tools for modeling solutions to various types of problems. The reinforcement provided by solving application exercises ensures that students achieve the proposed objectives.

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, de aula a aula, de conceito a conceito, com variância na tipologia de problemas. Os alunos poderão assim sentir e desenvolver a perceção subjacente à natureza de raciocínio exigida pelo desenvolvimento de soluções computacionais. Ao mesmo tempo, serão capazes de, inerentemente, perceberem a filosofia computacional em acordo com os limites e com os desempenhos funcionais da computação.

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, progressing lesson by lesson, concept by concept, with a variety of problem types. This allows students to experience and develop an understanding of the reasoning required for designing computational solutions. At the same time, they will inherently grasp the computational philosophy in alignment with the limits and functional performance of computing systems.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação terá um caráter dirigido à resolução de problemas computacionais no formato de pequenos fragmentos de programa funcionais e objetivos.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment will focus on solving computational problems in the form of small, functional, and objective program fragments.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A metodologia de ensino exposta, bem como a avaliação, vinculam a natureza prática e, por consequência, a envolvimento particular de cada aluno, exigidas na aprendizagem de uma linguagem de computador para estabelecer soluções funcionais e úteis.

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, emphasize the practical nature and, consequently, the individual engagement of each student required in learning a programming language to develop functional and useful solutions.

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

1. Charles Severance, Sue Blumenberg, et al. , "Python for Everybody: Exploring Data in Python 3", Independently published, 2020.
2. Adelaide Carvalho, "Práticas de Python – Algoritmia e Programação", FCA, 2021
3. Ernesto Costa, "Programação em Python – Fundamentos e Resolução de Problemas". FCA, 2024.

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

1. Charles Severance, Sue Blumenberg, et al. , "Python for Everybody: Exploring Data in Python 3", Independently published, 2020.
2. Adelaide Carvalho, "Práticas de Python – Algoritmia e Programação", FCA, 2021
3. Ernesto Costa, "Programação em Python – Fundamentos e Resolução de Problemas". FCA, 2024.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Gestão de Sistemas e de Redes

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Gestão de Sistemas e de Redes

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Network and System Management

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

Ecp

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

[sem resposta]

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

• Rui Pedro Sanches de Castro Lopes - 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 final da unidade curricular, o aluno deverá ser capaz de utilizar um conjunto básico de ferramentas de virtualização, instalar e configurar sistemas isolados e em rede, e gerir suportes de armazenamento secundário, contas de utilizadores e processos de arranque e encerramento do sistema. Além disso, será capaz de instalar e configurar serviços de rede básicos, servidores de ficheiros em rede e domínios de autenticação. Por fim, o aluno terá competências para identificar e descrever o papel da gestão integrada de redes numa organização e utilizar algumas das ferramentas associadas a esta gestão.

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

At the end of the course, the student should be able to use a basic set of virtualization tools, install and configure both isolated and networked systems, and manage secondary storage devices, user accounts, and system startup and shutdown processes. Additionally, the student will be able to install and configure basic network services, file servers on the network, and authentication domains. Finally, the student will have the skills to identify and describe the role of integrated network management within an organization and use some of the tools associated with this management.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Os conceitos abordados incluem virtualização, com foco na virtualização de sistemas e na computação em nuvem, bem como sistemas isolados, abrangendo discos, partições e sistemas de ficheiros, RAID e gestão de volumes, cópias de segurança locais, contas de utilizador locais, segurança do sistema de ficheiros, e processos de arranque e encerramento. Relativamente a sistemas em rede, estudam-se serviços básicos como sistemas de ficheiros em rede (NFS e SMB), autenticação em rede (incluindo NIS, workgroups SMB, domínios SMB e LDAP) e tolerância a falhas.

Na gestão integrada de redes, exploram-se áreas específicas de gestão, uma arquitetura genérica para a gestão de redes, e ferramentas de diagnóstico e gestão. Este conjunto de temas proporciona uma visão abrangente das técnicas e ferramentas essenciais para a administração e segurança de sistemas informáticos, tanto em contextos isolados quanto em rede.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The concepts covered include virtualization, with a focus on system virtualization and cloud computing, as well as isolated systems, encompassing disks, partitions, and file systems, RAID, and volume management, local backups, local user accounts, file system security, and startup and shutdown processes. Regarding networked systems, basic services such as network file systems (NFS and SMB), network authentication (including NIS, SMB workgroups, SMB domains, and LDAP), and fault tolerance are studied.

In integrated network management, specific management areas are explored, along with a generic architecture for network management and diagnostic and management tools. This set of topics provides a comprehensive view of the essential techniques and tools for the administration and security of computer systems, both in isolated and networked contexts.

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

Todas as aulas são teórico-práticas, o que permite, simultaneamente, discutir o programa da UC, apresentando os problemas e as respetivas soluções recorrendo a exemplos concretos da utilização, bem como desenvolver os trabalhos da UC, fornecendo aos alunos experiência no desenvolvimento de gestão de sistemas e de rede usando as técnicas estudadas. Os trabalhos são constituídos por uma sequência de passos que seguem a matéria abordada.

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

All classes are theoretical-practical, which allows for simultaneous discussion of the course program, presenting problems and their respective solutions using concrete examples of application. At the same time, the practical work of the course is developed, providing students with experience in system and network management by applying the techniques studied. The assignments consist of a series of steps that follow the material covered in the lectures.

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):

As metodologias de ensino e aprendizagem na unidade curricular de Gestão de Sistemas e de Redes são concebidas para alinhar com um modelo pedagógico que combina a discussão e exposição de conceitos e técnicas com a aplicação prática, promovendo a aprendizagem ativa e contextualizada. Os conceitos fundamentais e arquiteturas de gestão integrada de sistemas e de rede são acompanhados por exemplos práticos e discussões para facilitar a compreensão. Estas sessões são complementadas por demonstrações e desafios, que colocam o estudante em contacto direto com a instalação, configuração e uso de ferramentas específicas, consolidando os conhecimentos adquiridos.

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

The teaching and learning methodologies in the course Network and System Management are designed to align with a pedagogical model that combines the discussion and exposition of concepts and techniques with practical application, promoting active and contextualized learning. Fundamental concepts and architectures of integrated systems and network management are accompanied by practical examples and discussions to facilitate understanding. These sessions are complemented by demonstrations and challenges, which give students direct experience with the installation, configuration, and use of specific tools, consolidating the knowledge acquired. This model prioritizes a learner-centered approach, encouraging problem-solving and collaborative work in real or simulated environments. The combination of expository and experimental methods allows students to develop both theoretical and practical skills, which are essential for understanding and configuring both isolated and networked systems. Thus, the adopted pedagogical model fosters a balance between conceptual knowledge and technical application, ensuring the students' comprehensive education in the field.

4.2.14. Avaliação (PT):

Os componentes da avaliação incluem um conjunto de trabalhos práticos, de caráter obrigatório, com um peso de 100% na nota final.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment components include a series of mandatory practical assignments, which contribute 100% to the final grade.

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 e avaliação da unidade curricular de Gestão de Sistemas e de Redes foi cuidadosamente planeada para assegurar a coerência com os objetivos de aprendizagem. As demonstrações e discussão em aula proporcionam uma base sólida de conceitos fundamentais, promovendo o entendimento dos princípios subjacentes e das tecnologias envolvidas. Estas sessões são complementadas por demonstrações e exemplos práticos, nos quais os estudantes aplicam os conhecimentos adquiridos em cenários reais ou simulados, desenvolvendo competências técnicas e resolução de problemas, essenciais nesta área. A componente de avaliação reflete esta abordagem integrada, com 100% da nota atribuída a trabalhos práticos, o que reforça a importância da aplicação prática e do trabalho colaborativo, permitindo aos estudantes demonstrar a sua capacidade de projetar, implementar e avaliar soluções para problemas em sistemas isolados e em rede, alinhando-se diretamente com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

The teaching and assessment methodology for the Network and Systems Management course has been carefully designed to ensure coherence with the learning objectives. Demonstrations and in-class discussions provide a solid foundation of fundamental concepts, fostering an understanding of the underlying principles and the technologies involved. These sessions are complemented by practical examples, where students apply the knowledge acquired in real or simulated scenarios, developing essential technical skills and problem-solving abilities for the field. The assessment component reflects this integrated approach, with 100% of the final grade based on practical assignments. This reinforces the importance of practical application and collaborative work, allowing students to demonstrate their ability to design, implement, and evaluate solutions for problems in both isolated and networked systems. This alignment directly supports the learning objectives of the course, ensuring a comprehensive education for students.

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

1. Thomas Limoncelli et al; "The Practice of System and Network Administration (3ed)"; Addison-Wesley Professional; 2017
2. Lily Allen; "UNIX and Linux Administration: A Comprehensive Handbook for System Administrators"; Independently published; 2024
3. W. E. Shotts Jr. ; "The Linux Command Line: A Complete Introduction (2nd Ed)"; No Starch Press; 2019
4. Ed Bott et al; "Windows 11 Inside Out"; Microsoft Press; 2023

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

1. Thomas Limoncelli et al; "The Practice of System and Network Administration (3ed)"; Addison-Wesley Professional; 2017
2. Lily Allen; "UNIX and Linux Administration: A Comprehensive Handbook for System Administrators"; Independently published; 2024
3. W. E. Shotts Jr. ; "The Linux Command Line: A Complete Introduction (2nd Ed)"; No Starch Press; 2019
4. Ed Bott et al; "Windows 11 Inside Out"; Microsoft Press; 2023

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Integração de Sistemas de Informação**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Integração de Sistemas de Informação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Information Systems Integration

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:

- João Paulo Ribeiro Pereira - 0.0h

**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 o papel estratégico dos Sistemas de Informação (SI).
- b) Conhecer diferentes arquiteturas de SI e TI.
- c) Reconhecer as principais aplicações empresariais (ERP, CRM, HCM, SCM e plataformas de e-Commerce).
- d) Compreender conceitos e desafios da integração de sistemas.
- e) Avaliar o investimento em SI/TI e compreender os métodos de análise de custo-benefício e retorno sobre o investimento (ROI).
- f) Criar, testar e integrar APIs em projetos de sistemas de informação.
- g) Desenhar e executar um projeto que interligue diferentes sistemas empresariais.

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 strategic role of Information Systems (IS).
- b) Learn about different IS and IT architectures.
- c) Recognize the main business applications (ERP, CRM, HCM, SCM, and e-Commerce platforms).
- d) Understand concepts and challenges of system integration.
- e) Evaluate investment in IS/IT and understand methods for cost-benefit analysis and return on investment (ROI).
- f) Create, test, and integrate APIs in information systems projects.
- g) Design and execute a project that connects different business systems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Sistemas de Informação nas empresas.
2. Gestão de Sistemas de Informação (PSI, DSI e ESI).
3. Arquiteturas dos SI e TI.
4. Aplicações empresariais (ERP, CRM, HCM, SCM e e-Commerce).
5. Integração de Sistemas de Informação (Conceitos, desafios, tipos e plataformas).
6. Gestão de investimento em SI/TI.
7. Application Programming Interfaces (APIs).
8. Desenho e implementação de uma solução de integração.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Information Systems in companies
2. Information Systems Management (ISP, ISD and ISE)
3. IS and IT Architectures
4. Business applications (ERP, CRM, HCM, SCM and e-Commerce)
5. Information Systems Integration (Concepts, challenges, types and platforms)
6. IS/IT investment management
7. Application Programming Interfaces (APIs)
8. Design and implement an integration solution

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

A UC foi concebida para alinhar de forma direta e clara o seu conteúdo programático com os objetivos de aprendizagem estabelecidos: o objetivo de aprendizagem a) está alinhado com os conteúdos programáticos 1 e 2; os objetivos de aprendizagem b) a g) estão alinhados com os conteúdos programáticos 3 a 8, respetivamente.

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

The course unit is designed to directly and clearly align its programmatic content with the established learning objectives: learning objective a) is aligned with the programmatic topics 1 and 2; learning objectives b) to g) are aligned with the programmatic topics 3 to 8, respectively.

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

A UC combina metodologias ativas (ex.: trabalho prático, estudos de caso, discussões) e métodos expositivos (aulas teóricas), alinhando os objetivos de aprendizagem com os métodos de ensino.

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

The course unit combines active methodologies (e.g., practical work, case studies, discussions) and expository methods (theoretical lectures), aligning learning objectives with teaching methods.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativa 1 - (Regular, Trabalhador-Estudante) (Final, Suplementar)

- Resolução e apresentação de estudos de caso: 15%
- Trabalhos práticos: 35%
- Prova Escrita Final: 50% (Nota Mínima Obrigatória de 7)

Alternativa 2 - (Estudantes com estatuto especial)

- Prova Escrita Final: 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

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

- Resolution and presentation of case studies: 15%
- Practical works: 35%
- Final Written Exam: 50% (Minimum Mandatory Grade of 7)

Alternative 2 - (Students with special status)

- 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):

Assegurada pela ligação direta entre os objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) e as atividades desenvolvidas ao longo da UC. Esta abordagem visa garantir que os estudantes adquiram conhecimentos teóricos e competências práticas de forma integrada.

As aulas teóricas dão suporte ao desenvolvimento de conhecimentos essenciais para a compreensão de tópicos como gestão de SI, plataformas empresariais e estratégias de integração, criando a base necessária para o trabalho prático

As sessões práticas alinham-se com os objetivos ao permitir que os estudantes apliquem os conhecimentos teóricos na resolução de problemas reais, consolidando assim o entendimento prático.

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

Ensured by the direct connection between the learning objectives (knowledge, skills, and competencies) and the activities carried out throughout the course unit. This approach aims to ensure that students acquire theoretical knowledge and practical skills in an integrated manner.

Theoretical classes support the development of essential knowledge for understanding topics such as IS management, enterprise platforms, and integration strategies, creating the necessary foundation for practical work.

Practical sessions align with the objectives by allowing students to apply theoretical knowledge to solve real-world problems, thereby consolidating their practical understanding.

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

- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). *Sistemas de Informação de Gestão: Gerir a Empresa Digital*. Pearson
- Hohpe, G., & Woolf, B. (2003). *Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions*. Addison-Wesley
- Erl, T. (2016). *Service-Oriented Architecture: Analysis and Design for Services and Microservices*. Pearson Education
- Jeston, J., & Nelis, J. (2014). *Business Process Management*. Routledge.
- McKinsey & Company (2021). *Digital Transformation: Integrating Legacy Systems for the Future*

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

- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). *Sistemas de Informação de Gestão: Gerir a Empresa Digital*. Pearson
- Hohpe, G., & Woolf, B. (2003). *Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions*. Addison-Wesley
- Erl, T. (2016). *Service-Oriented Architecture: Analysis and Design for Services and Microservices*. Pearson Education
- Jeston, J., & Nelis, J. (2014). *Business Process Management*. Routledge.
- McKinsey & Company (2021). *Digital Transformation: Integrating Legacy Systems for the Future*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Inteligência Empresarial

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Inteligência Empresarial

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Business Intelligence***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:***• João Paulo Ribeiro Pereira - 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):**

- a) Compreender os conceitos fundamentais de Inteligência Empresarial (BI - Business Intelligence) e a sua aplicação estratégica.*
- b) Criar e gerir um ambiente de inteligência e governança da informação.*
- c) Analisar e implementar arquiteturas de BI, incluindo processos ETL, Data Warehouses e Data Marts.*
- d) Utilizar ferramentas de BI para criar relatórios, dashboards e monitorizar KPIs.*
- e) Aplicar técnicas de Data Mining para identificar padrões e tendências.*
- f) Compreender o impacto de Big Data e Analytics nas organizações.*
- g) Projetar e desenvolver aplicações de BI utilizando Power BI e DAX (e Excel avançado).*

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 concepts of Business Intelligence (BI) and its strategic application.*
- b) Create and manage an intelligence and information governance environment.*
- c) Analyze and implement BI architectures, including ETL processes, Data Warehouses and Data Marts.*
- d) Use BI tools to create reports, dashboards and monitor KPIs.*
- e) Apply Data Mining techniques to identify patterns and trends.*
- f) Understand the impact of Big Data and Analytics on organizations.*
- g) Design and develop BI applications using Power BI and DAX (and advanced Excel).*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Conceitos de Business Intelligence.
2. Criação de inteligência e governança da informação.
3. Arquitetura de Business Intelligence (ETL, Data Warehouse e Data Marts, OLAP, Relatórios, Dashboards e KPIs).
4. Ferramentas de Business Intelligence.
5. Data Mining .
6. Big Data e Analytics.
7. Desenho e desenvolvimento de aplicações de Business Intelligence (Power BI e DAX).

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Business Intelligence Concepts.
2. Creation of intelligence and information governance.
3. Business Intelligence Architecture (ETL, Data Warehouse and Data Marts, OLAP, Reports, Dashboards and KPIs).
4. Business Intelligence Tools.
5. Data Mining.
6. Big Data and Analytics.
7. Design and development of Business Intelligence applications (Power BI and DAX).

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

A UC foi concebida para alinhar de forma direta e clara o seu conteúdo programático com os objetivos de aprendizagem estabelecidos: os objetivos de aprendizagem a) a g) estão alinhados com os conteúdos programáticos 1 a 7, respetivamente.

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

The course unit is designed to directly and clearly align its programmatic content with the established learning objectives: learning objectives a) to g) are aligned with the programmatic topics 1 to 7, respectively.

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

A UC combina metodologias ativas (ex.: trabalho prático, estudos de caso, discussões) e métodos expositivos (aulas teóricas), alinhando os objetivos de aprendizagem com os métodos de ensino.

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

The course unit combines active methodologies (e.g., practical work, case studies, discussions) and expository methods (theoretical lectures), aligning learning objectives with teaching methods.

4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativa 1 - (Regular, Trabalhador-Estudante) (Final, Suplementar)

- Resolução e apresentação de estudos de caso: 15%
 - Trabalhos práticos: 35%
 - Prova Escrita Final: 50% (Nota Mínima Obrigatória de 7)
- Alternativa 2 - (Estudantes com estatuto especial)
- Prova Escrita Final: 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

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

- Resolution and presentation of case studies: 15%
 - Practical works: 35%
 - Final Written Exam: 50% (Minimum Mandatory Grade of 7)
- Alternative 2 - (Students with special status)
- Final Written Exam: 100%

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

A unidade curricular de Inteligência Empresarial (Business Intelligence) foi estruturada para garantir que as metodologias de ensino e os métodos de avaliação estejam alinhados com os objetivos de aprendizagem. Esta abordagem assegura que os estudantes adquiram conhecimentos teóricos, desenvolvam aptidões práticas e consolidem competências analíticas e estratégicas, necessárias para aplicar Business Intelligence de forma eficaz no contexto organizacional.

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

The Business Intelligence subject was structured to ensure that teaching methodologies and assessment methods are aligned with learning objectives. This approach ensures that students acquire theoretical knowledge, develop practical skills and consolidate analytical and strategic skills, necessary to apply Business Intelligence effectively in the organizational context.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

- Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2022). *Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support*. Pearson.
- Foster, G. (2020). *Practical Power BI: Building Business Intelligence Solutions*. Apress.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann.
- Nogueira, N. (2018). *Power BI para Gestão e Finanças*. FCA Editora Informática.
- Santos, M., Azevedo, C. (2004). *Data Mining - Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados*. FCA Editora Informática.
- Santos, M., Ramos, I. (2009). *Business Intelligence: Tecnologias da Informação na Gestão de Conhecimento*. FCA Editora de Informática.

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

- Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2022). *Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support*. Pearson.
- Foster, G. (2020). *Practical Power BI: Building Business Intelligence Solutions*. Apress.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann.
- Nogueira, N. (2018). *Power BI para Gestão e Finanças*. FCA Editora Informática.
- Santos, M., Azevedo, C. (2004). *Data Mining - Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados*. FCA Editora Informática.
- Santos, M., Ramos, I. (2009). *Business Intelligence: Tecnologias da Informação na Gestão de Conhecimento*. FCA Editora de Informática.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Interação Pessoa-Computador

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Interação Pessoa-Computador

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Human-Computer Interaction

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

SIf

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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:

- Leonel Domingues Deusdado - 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):

- a) Compreender os conceitos básicos da Interação Homem-Máquina: definição, desafios, relevância, modelos conceptuais, aspetos sociais e organizacionais.
- b) Entender os conceitos da engenharia da usabilidade e desenho de interfaces centradas no utilizador.
- c) Compreender os modelos teóricos da Interação Homem-máquina: modelos cognitivos, ciclo de interação de Norman, princípios, regras e heurísticas da boa usabilidade. Entender o desenvolvimento do software focado nos utilizadores.
- d) Desenvolver a capacidade para desenhar, avaliar e desenvolver interfaces para aplicações interativas.
- e) Utilizar ferramentas de software de modo a compreender e criar programas, pensando na interação com o utilizador, aplicando linguagens de programação Web de alto nível.

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 basic concepts of human-computer interaction: definition, challenges and relevance, conceptual models, social and organizational aspects.
- b) Understand the concepts of usability engineering and interface design user-centered.
- c) Understand the theoretical models of human-machine interaction: cognitive models, the cycle of interaction of Norman, principles, rules and heuristics of good usability.
- d) Understand the software development focused on users.
- e) Develop the ability to design, evaluate and develop interfaces for interactive applications.
- f) Use software tools in order to understand and create programs for user interaction, using high-level Web programming language.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução à Interação Homem-Máquina (IHM);
2. Os Humanos vs Computadores;
3. Engenharia da Usabilidade;
4. A Análise e Inquérito Contextual;
5. O Desenho;
6. Bons Princípios e Práticas no Desenho de Interfaces;
7. Avaliação de Usabilidade;
8. Prototipagem e Aplicação de Ferramentas Web de Desenvolvimento de alto nível para desenvolvimento de interfaces Web, HTML, JS, CSS.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to Human-Computer Interaction;
2. Understand the Humans vs Computers;
3. Usability Engineering;
4. The Analysis Process, Internet Survey Implementation;
5. The Design Process;
6. Interface Design: Good Principles and Practices;
7. Usability Evaluation;
8. Prototyping and Application of High-level Web Development Tools for developing Web interfaces, HTML, JS, CSS.

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

O programa da unidade curricular demonstra clara coerência com os objetivos de aprendizagem ao abordar temas fundamentais e práticos do design de interação. Os conteúdos começam com fundamentos teóricos, como IMH, evolução de interfaces e princípios cognitivos, essenciais para compreender as bases do design. Em seguida, exploram-se modelos (GOMS, Norman, RUP), ciclos de vida e desenvolvimento centrado no utilizador (DCU), que promovem uma abordagem estruturada ao design. A integração de metodologias de pesquisa, fortalece a compreensão das necessidades dos utilizadores. Aspectos técnicos, como prototipagem, mock-ups, mapas de navegação e padrões, permitem aplicar conceitos de usabilidade e heurísticas para avaliar e refinar interfaces. Por fim, o foco em interfaces web prepara os alunos para desafios atuais, garantindo alinhamento com os objetivos de formar profissionais capazes de projetar soluções inovadoras e centradas no utilizador.

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 content of this course demonstrates clear coherence with the learning objectives by addressing fundamental and practical aspects of interaction design. The contents begin with theoretical foundations, such as HCI, interface evolution, and cognitive principles, which are essential for understanding the basics of design. Subsequently, it explores models (GOMS, Norman, RUP), lifecycle processes, and user-centered development (UCD), promoting a structured approach to design. The integration of research methodologies strengthens the understanding of user needs. Technical aspects, such as prototyping, mock-ups, navigation maps, and patterns, enable the application of usability concepts and heuristics to evaluate and refine interfaces. Finally, the focus on web interfaces prepares students for current challenges, ensuring alignment with the objective of training professionals capable of designing innovative and user-centered solutions.

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

Método predominantemente afirmativo (variante expositivo aberto) nas aulas de índole teórico e interrogativo e demonstrativo experimental nas aulas práticas em sala de informática (60 horas). Período não presencial: estudo e trabalho individual e em grupo dos tópicos abordados acompanhado de leitura de bibliografia; resolução de trabalhos práticos e de exercícios propostos.

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

The affirmative/interrogative (open variant) method is mainly used in theoretical lessons. Interrogative and experimental methods in practical lessons (60 hours). Not presential period: individual and group study of the lesson subjects, reading the bibliography, resolution of practical assignments.

4.2.14. Avaliação (PT):

Época Normal e Recurso - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)

- Avaliação Contínua e Trabalho Prático Individual (40%): 5% Presenças + 15% Leitura e escrita de ensaios de HCI + 20% Defesa tema HCI

- Avaliação Contínua e Trabalho Prático em Grupo (50%): 20% Desenv. aplicação HCI + 20% Inter-avaliação + 10% Relatório Team-Leader

- Trabalho Prático de Inovação (10%): 6% Desenvolvimento de ideias e inovação + 4% Interação c/ App de Design

Época Especial - (Trabalhador) (Especial)

- Exame Final Escrito (60%)

- Trabalho Prático Individual (40%): 30% Desenvolvimento aplicação HCI + 10% Apresentação aplicação HCI

4.2.14. Avaliação (EN):

Regular epochs - (Regular Student, Student Worker)

- Continuous Evaluation and Individual Practical Work (40%): 5% Attendance + 15% Reading and writing HCI essays + 20% HCI theme defense

- Continuous Evaluation and Practical Group Work (50%): 20% Develp. HCI application + 20% Inter-evaluation + 10% Team-Leader Report

- Practical Innovation Work (10%): 6% Development of ideas and innovation + 4% Design App Interaction

Special epochs - (Student worker)

- Final Written Exam (60%)

- Individual Practical Work (40%): 30% HCI application development + 10% HCI application presentation

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

O desenvolvimento das aulas decorrerá harmonizando as metodologias de ensino com os objetivos fundamentais da Unidade Curricular (UC). O fornecimento de informação e de conhecimentos científicos e técnicos previstos nos objetivos será desenvolvido no início de cada assunto a abordar, nas aulas teórico-práticas pretender-se-á desenvolver as competências dos estudantes e sensibilizá-los para a importância dos temas abordados no contexto real atual, contribuindo para um melhor enquadramento e também maior facilidade na percepção dos objetivos que se pretendem alcançar.

Dado o carácter eminentemente prático das matérias a versar, serão apresentados e propostos, também nas aulas teórico-práticas, vários exercícios e casos práticos. Os estudantes aprenderão fazendo, refletindo e tomando decisões sobre os problemas e alternativas propostas, melhorando as suas competências nos temas em análise.

Tentar-se-á estimular um processo de diálogo em que todos participem. Assim, partilhar-se-á conhecimento, dúvidas e questões, de modo a beneficiar a aprendizagem dos estudantes e a provocar maior motivação dos mesmos. Procurar-se-á, essencialmente, garantir o desenvolvimento das capacidades de "aplicação em contextos diferentes" os conhecimentos adquiridos, sob influência de diferentes fatores e variáveis.

O trabalho prático de grupo exigido aos estudantes terá um importante contributo para a realização dos objetivos definidos para a UC, proporcionando a compreensão e a aplicação das temáticas em estudo, bem como permitir mostrar os benefícios dos projetos de desenvolvimento na área de interface e usabilidade.

Durante o trabalho de grupo, os estudantes podem identificar os diferentes recursos e componentes de um projeto simulando a aplicação real, as suas relações internas e externas, bem como utilizar de forma geral e integrada os conceitos e metodologias abordados ao longo da UC. A realização do trabalho prático terá ainda as vantagens de partilha de conhecimentos entre os elementos do grupo e a procura de informação externa. A sua posterior apresentação e defesa, bem como a análise de um projeto realizado por outro grupo da turma, contribuirão de modo decisivo para o reforço da capacidade de análise que se considera essencial para a consecução dos objetivos desta UC.

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

The development of classes will be held by harmonizing the teaching methodologies with the basic objectives of the curricular unit. The provision of information and scientific and technical knowledge foreseen on objectives will be developed at the beginning of each subject to address, in theoretical-practical classes will be intend to develop the students' skills and to sensitive them-selves to the importance of the issues addressed in the real context, contributing to a better environment and also to facilitate the perception of the objectives that wants to achieve.

Given the eminently practical character of the subjects, there will be presented and proposed, also in the theoretical- practical classes.

The students will learn by doing, reflecting and making decisions on the issues and proposed alternatives, improving their skills in the topics under analysis.

It will be tried to stimulate a dialogue in which everyone participates through its own experience and knowledge. So, there will be shared knowledge, doubts, and questions in order to benefit the students learning and to lead greater motivation of them. It will demand, essentially, to ensure the development of capabilities "to apply in different contexts" the knowledge acquired, under the influence of different factors and variables.

The practical work required to students will have an important contribution to achieving the objectives for the curricular unit, providing understanding and application of the topics under study, as well will show the benefits of investment projects on interface and usability areas of study.

During the work in group, will allow to identify the different resources and components of the project, its internal and external relations as well as to use in general and integrated way the concepts and methodologies discussed throughout these curricular unit.

The realization of the practical work will have the added benefits of knowledge sharing between the group members, looking for external information and, therefore, contact with reality. The subsequent presentation and discussion, as well as the analysis of a project conducted by another group in the class, will contribute decisively to strengthening the capacity of analysis that is considered essential to achieving the objectives of this curricular unit.

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

1. Alan Dix, Janet Finlay, Gregory Abowd, Russel Beale: "Human-Computer Interaction", Pearson, Prentice Hall, 2004.
2. Dan Diaper, Neville A. Stanton: "The handbook of task analysis for human-computer interaction". London: Lawrence Erlbaum Associates, 2004.
3. Brad Green, Shyam Seshadri: "AngularJS". O'Reilly Media, 2013.
4. Manuel J. Fonseca, Pedro Campos, Daniel Gonçalves: "Introdução ao Design de Interfaces", FCA – 2012.
5. PDF Projeções - Professor, Leonel D. Deusdado.

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

1. Alan Dix, Janet Finlay, Gregory Abowd, Russel Beale: "Human-Computer Interaction", Pearson, Prentice Hall, 2004.
2. Dan Diaper, Neville A. Stanton: "The handbook of task analysis for human-computer interaction". London: Lawrence Erlbaum Associates, 2004.
3. Brad Green, Shyam Seshadri: "AngularJS". O'Reilly Media, 2013.
4. Manuel J. Fonseca, Pedro Campos, Daniel Gonçalves: "Introdução ao Design de Interfaces", FCA – 2012.
5. Projections PDF - Docente, Leonel D. Deusdado.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.17. Observações (PT):***[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Investigação Operacional I****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Investigação Operacional I***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Operational Research I***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:***• Carla Alexandra Soares Gerales - 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):**

A unidade curricular de Investigação Operacional (IO) tem por objetivo dotar os estudantes duma visão global dos princípios e técnicas de IO com especial destaque para o papel dos métodos quantitativos nos processos de decisão. Também se pretende o desenvolvimento de competências para identificar situações em que as técnicas de apoio à decisão podem ser aplicadas.

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

- identificar problemas de decisão;

- aplicar as técnicas apropriadas nas várias fases de análise de problemas de decisão, incluindo: (i) a definição e estruturação de problemas, (ii) a construção de modelos matemáticos, e (iii) o uso de métodos quantitativos para obter uma solução;

- analisar, criticamente, a solução obtida.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The Operational Research (OR) curricular unit aims to provide students with a global vision of the principles and techniques of OR, with particular emphasis on the role of quantitative methods in decision processes. In addition, the development of skills to identify situations in which decision-support techniques can be applied will also be accomplished.

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

- identify decision problems;
- apply the appropriate techniques in the several phases of the analysis of decision problems, including: (i) problem definition and structuring, (ii) mathematical model formulation, and (iii) the use of quantitative methods to find a solution;
- critically analyse the obtained solution.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Introdução à Investigação Operacional: origens; metodologia e domínios de aplicação.

Programação Linear: Formulação de problemas; Resolução gráfica; Método Simplex; Teoria da dualidade; Interpretação económica;

Análise de sensibilidade e pós-otimização.

Programação Inteira: Formulação de problemas de Programação Inteira e Binária; Exemplos de decisões do tipo "Sim/Não"; Problemas com Custos Fixos; Restrições do tipo "ou-ou", "se-então", etc; Resolução de problemas.

Problemas de Transporte e de Afetação: Formulação e resolução usando algoritmos específicos: algoritmo de transporte, algoritmo Húngaro e Bottleneck Assignment Problem.

Problemas de Otimização em Redes: Problema de fluxo máximo; Problema de caminho mais curto; Problema de fluxo de custo mínimo; Algoritmos específicos para problemas em redes: Algoritmos de fluxo máximo e Algoritmo de Dijkstra.

Teoria da Decisão: Decisões em ambientes de incerteza e risco. Critérios de decisão. Árvores de decisão.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Introduction to Operational Research: Origins; Methodology and application domains.

Linear Programming: Graphical solution method; Simplex method; Duality theory; Economic interpretation; Post-optimality and sensitivity analysis.

Integer Programming: Mathematical formulation; Some formulation examples of integer problems (IP) and binary integer problems (BIP); Solving IP and BIP problems.

The transportation and Assignment problems: Mathematical formulation; Special algorithms: the transportation algorithm, the Hungarian method and Bottleneck assignment problem.

Decision Analysis: Decisions in environments with uncertainty and risk; Decision criteria; Decision Trees.

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

A unidade curricular de Investigação Operacional (IO) tem por objetivo dotar os alunos com competências para: (i) construir modelos matemáticos de programação linear para abordar problemas de decisão; (ii) usar métodos quantitativos na obtenção de soluções para os modelos construídos; (iii) analisar e usar as informações extraídas dos modelos para induzir e motivar mudanças associadas aos problemas de decisão abordados.

Os conteúdos programáticos da unidade curricular têm por base competências adquiridas nas unidades curriculares de Álgebra Linear e Estatística, organizando-os e aplicando-os num contexto de apoio à resolução de problemas de decisão. A abordagem sequencial dos tópicos programáticos contribui para a aquisição, por parte dos estudantes, de competências para: (i) identificar problemas de decisão; (ii) modelar matematicamente problemas de decisão; (iii) efetuar análises quantitativas (análise de sensibilidade) e (iv) obtenção e recomendação de soluções.

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

The aim of the Operational Research (OR) curricular unit is to prepare students to: (i) design linear programming mathematical models to address decision problems, (ii) use quantitative methods to obtain solutions for the models, (iii) analyse and use the information extracted from the models to induce and motivate changes related with the addressed decision problems.

The course syllabus is based on the acquired skills in Linear Algebra and Statistics unit courses, organized and applied in a context to support decision processes. The sequential approach of the programmatic topics contributes to students' capacity of: (i) identify decision problems, (ii) formulate mathematical models, (iii) make quantitative analysis (sensitivity analysis) and (iv) obtain and recommend solutions.

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

Os conteúdos apresentados serão abordados em ambiente presencial, em regime teórico-prático, acompanhados da resolução de exercícios (alguns dos quais com recurso a ferramentas informáticas). Em horário não presencial os tópicos serão explorados por meio de exercícios de aplicação. Realizar-se-ão sessões tutoriais em horário não presencial, sempre que necessário, individuais ou de grupo.

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

Contents will be covered with student attendance, in theoretical-practical classes, as well as the analysis and solution of exercises (sometimes with the use of informatics tools). Non-contact hours should be spent reviewing the lectured contents and solving practical exercises. Tutorial sessions might be held in non-contact hours, if necessary, individually or in groups.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Prova Intercalar Escrita - 50% (realizada a meio do semestre)
 - Prova Intercalar Escrita - 50% (realizada no fim do semestre)

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)
 - Final Written Exam - 100%
2. Alternative 2 - (Regular, Student Worker) (Final)
 - Intermediate Written Test - 50% (to be held in the middle of the semester)
 - Intermediate Written Test - 50% (to be held at the end of the semester)

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

A metodologia de ensino adotada assenta na combinação de aulas de exposição de métodos e técnicas de IO com aulas de resolução de problemas, sempre que possível com a ilustração de casos práticos e exemplos de problemas da área científica do curso. É também fomentada a utilização de software para a resolução dos problemas (Microsoft Excel, CPLEX, LINGO, etc).

A adoção de uma metodologia de ensino que combina uma componente expositiva com uma componente prática onde se dá especial relevância ao estudo de casos práticos bem como de exemplos de aplicação permite que os estudantes que frequentam com sucesso a unidade curricular sejam capazes de modelar, resolver, analisar e implementar soluções para problemas de decisão. Como apoio à aprendizagem são também fornecidos materiais pedagógicos.

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

The adopted teaching methodology combines theoretical classes to introduce the course contents with problem-solving classes, whenever possible, with the illustration of practical cases and examples of problems in the scientific area of the course. Students are also encouraged to use software to solve problems (Microsoft Excel, CPLEX, LINGO, etc.).

A strategy that combines lectures and practical classes where particular importance is given to the study of practical cases and examples of application allows students who attend the course successfully to be able to model, solve, analyse and implement solutions of decision problems. Educational materials are also provided to support student's learning outcomes.

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

1. Geraldes, C. A. S., *Operations Research - Lectures Notes*, ESTiG-IPB, 2023
2. Hillier, F. S., Lieberman, G. J., *Introduction to Operations Research*, McGraw-Hill, 2020
3. Winston, W. L.; *Operations research*. Duxbury Press, 4th edition, 2003
4. Guerreiro, J., Magalhães, A., Ramalheite, M., *Programação Linear*, Vol. I e II, McGraw-Hill, 1985
5. Pina Marques, M., *Textos de Apoio de Investigação Operacional*, 2010
6. Valadares Tavares, L., Hall Themido, I., Carvalho Oliveira, R., Nunes Correia, F., *Investigação Operacional*, McGraw-Hill, 1996

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

1. Geraldes, C. A. S., *Operations Research - Lectures Notes*, ESTiG-IPB, 2023
2. Hillier, F. S., Lieberman, G. J., *Introduction to Operations Research*, McGraw-Hill, 2020
3. Winston, W. L.; *Operations research*. Duxbury Press, 4th edition, 2003
4. Guerreiro, J., Magalhães, A., Ramalheite, M., *Programação Linear*, Vol. I e II, McGraw-Hill, 1985
5. Pina Marques, M., *Textos de Apoio de Investigação Operacional*, 2010
6. Valadares Tavares, L., Hall Themido, I., Carvalho Oliveira, R., Nunes Correia, F., *Investigação Operacional*, McGraw-Hill, 1996

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Laboratório de Desenvolvimento Web

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Laboratório de Desenvolvimento Web***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Web Development Laboratory***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CCp***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:***[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• José Luís Padrão Exposto - 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):**

Esta unidade curricular visa dotar os estudantes de conhecimentos e competências essenciais para o desenvolvimento de aplicações web robustas. Os estudantes irão aprender a configurar e gerir ambientes de desenvolvimento, estruturar projetos web de forma eficiente e implementar funcionalidades com a Framework Django. Entre as competências a desenvolver destacam-se a gestão de código com Git, o planeamento de projetos web, a utilização de Docker para a criação de ambientes de desenvolvimento, e o domínio de conceitos fundamentais como autenticação e manipulação de bases de dados.

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

This course aims to provide students with essential knowledge and skills for developing robust web applications. Students will learn how to configure and manage development environments, efficiently structure web projects, and implement functionalities using the Django Framework. Key competencies include version control with Git, web project planning, using Docker to create development environments, and mastering fundamental concepts such as authentication and database manipulation.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução ao desenvolvimento web: HTTP, modelos cliente-servidor, conceitos básicos de aplicações web. Desenvolvimento de projetos web: definição e planeamento de sites e arquitetura de informação.
2. Gestão de código com Git e gestão de projetos com GitLab: commits, branches, merges, repositórios, uso de issues, milestones e merge requests.
3. Configuração e execução de servidores utilizando o Docker.
4. Django Framework: configuração do ambiente, estrutura de projetos e aplicações.
5. Pedidos e respostas, views e templates, e criação de formulários.
6. Modelos (entidades), ORM e manipulação de bases de dados relacionais.
7. Autenticação, autorização e gestão de utilizadores.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to web development: HTTP, client-server models, basic concepts of web applications. Web project development: website definition and planning and information architecture.
2. Code management with Git and project management with GitLab: commits, branches, merges, repositories, and the use of issues, milestones, and merge requests.
3. Configuration and execution of servers using Docker.
4. Django Framework: environment configuration, project structure, and applications.
5. Requests and responses, views and templates, and form creation.
6. Models (entities), ORM, and relational database management.
7. Authentication, authorization, and user management.

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

Os conteúdos programáticos foram organizados para assegurar uma progressão lógica e prática no domínio do desenvolvimento web. A introdução a conceitos como HTTP e modelo cliente-servidor estabelece a base teórica necessária. O planeamento de projetos web e a gestão de código com Git e GitLab reforçam competências colaborativas e organizacionais. Os tópicos relacionados com Django fornecem ferramentas práticas e abrangentes para o desenvolvimento de aplicações completas, cobrindo desde a criação de views e templates até à manipulação de dados com o ORM e à gestão de autenticação. A inclusão de Docker complementa os objetivos, permitindo aos estudantes compreenderem o ciclo completo de desenvolvimento, desde a criação até à execução da aplicação.

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

The course contents are organized to ensure a logical and practical progression in mastering web development. The introduction to concepts such as HTTP and client-server models establishes the necessary theoretical foundation. Web project planning and code management with Git and GitLab strengthen collaborative and organizational skills. Topics related to Django provide practical and comprehensive tools for developing complete applications, covering everything from creating views and templates to handling data with the ORM and managing authentication. The inclusion of Docker complements the objectives, enabling students to understand the full development cycle, from application creation to execution.

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

As metodologias combinam ensino teórico e prático, promovendo uma abordagem orientada à resolução de problemas. Durante as aulas teóricas, são apresentados os conceitos fundamentais e discutidas boas práticas. Nas aulas práticas, os estudantes são desafiados a aplicar os conhecimentos em exercícios progressivos e no desenvolvimento de um projeto integrador. A metodologia é baseada em projetos, incentivando o trabalho em equipa com o uso de ferramentas modernas como GitLab e Docker.

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

The methodologies combine theoretical and practical teaching, promoting a problem-solving approach. During theoretical classes, fundamental concepts are presented, and best practices are discussed. In practical sessions, students are challenged to apply their knowledge in progressive exercises and the development of an integrative project. The methodology is project-based Learning, encouraging teamwork using modern tools like GitLab and Docker.

4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativa 1:

- Trabalho Prático (60%): desenvolvimento de um projeto em grupo com acompanhamento no Git e GitLab. O projeto será avaliado quanto à organização, qualidade do código, documentação e implementação das funcionalidades.
- Exame escrito (40%): prova de escolha múltipla para avaliar conhecimentos teóricos e práticos.

Alternativa 2:

- Exame prático no computador (100%)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.14. Avaliação (EN):***Alternative 1:*

- *Practical Work (60%): development of a group project tracked with Git and GitLab. The project will be evaluated based on organization, code quality, documentation, and implementation of functionalities.*
- *Written Exam (40%): multiple-choice test to assess theoretical and practical knowledge.*

Alternative 2

- *practical computer-based exam (100%)*

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

As metodologias de ensino foram concebidas para garantir que os estudantes atingem os objetivos definidos, combinando teoria, prática e trabalho em equipa. A avaliação é estruturada de forma a medir o domínio dos conceitos teóricos e a capacidade de aplicá-los em cenários práticos. O uso de ferramentas como GitLab e Docker proporciona um contexto realista, simulando as exigências do mercado e promovendo a autonomia e o trabalho colaborativo.

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

The teaching methodologies are designed to ensure that students achieve the defined objectives by combining theory, practice, and teamwork. The assessment is structured to measure the mastery of theoretical concepts and the ability to apply them in practical scenarios. Using tools such as GitLab and Docker provides a realistic context, simulating market demands and promoting autonomy and collaborative work.

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

- Django Software Foundation. Django Documentation. Disponível em: <https://docs.djangoproject.com/>
- Larson, M., & Grinberg, M. (2020). Django for Beginners: Build websites with Python and Django.
- Melendez, A. (2021). Django 3 By Example: Build powerful and reliable Python web applications from scratch. Packt Publishing.
- GitLab Inc. GitLab Documentation. Disponível em: <https://docs.gitlab.com/>
- Turnbull, J. (2018). The Docker Book: Containerization is the new virtualization.

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

- Django Software Foundation. Django Documentation. Disponível em: <https://docs.djangoproject.com/>
- Larson, M., & Grinberg, M. (2020). Django for Beginners: Build websites with Python and Django.
- Melendez, A. (2021). Django 3 By Example: Build powerful and reliable Python web applications from scratch. Packt Publishing.
- GitLab Inc. GitLab Documentation. Disponível em: <https://docs.gitlab.com/>
- Turnbull, J. (2018). The Docker Book: Containerization is the new virtualization.

4.2.17. Observações (PT):*[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Matemática Discreta****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Matemática Discreta***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Discrete Mathematics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***Mat***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***Mat***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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:

- *Edite Martins Cordeiro - 0.0h*
- *Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco - 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):

Os objetivos de aprendizagem visam desenvolver conhecimentos, aptidões e competências, alinhados com os métodos de ensino:

- 1. Dominar os princípios da lógica, operações lógicas e propriedades.*
- 2. Operar com conjuntos e avaliar relações e funções inteiras.*
- 3. Provar proposições e algoritmos com indução finita.*
- 4. Usar o algoritmo de Euclides para calcular o máximo divisor comum e resolver equações Diofantinas.*
- 5. Resolver problemas de contagem com cálculo combinatório e teoremas binomial e multinomial.*
- 6. Avaliar grafos: ordem, caminhos, circuitos, isomorfismo, planaridade e número cromático; aplicar os algoritmos de Prim, Kruskal e Dijkstra.*
- 7. Aplicar técnicas/metodologias adequadas para questões práticas e teóricas.*
- 8. Gerir atividades não presenciais, cumprindo prazos e objetivos.*
- 9. Pesquisar recursos adicionais para complementar os conteúdos.*
- 10. Utilizar tecnologias digitais para executar as tarefas.*
- 11. Promover comunicação eficaz, superando barreiras linguísticas ou culturais.*

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

The learning objectives aim to develop knowledge, skills, and competencies aligned with the teaching methods:

- 1. Master the principles of logic, logical operations, and properties.*
- 2. Work with sets and evaluate relations and integer functions.*
- 3. Prove propositions and algorithms using finite induction.*
- 4. Use Euclid's algorithm to calculate the greatest common divisor and solve Diophantine equations.*
- 5. Solve counting problems using combinatorial calculations and the binomial and multinomial theorems.*
- 6. Analyze graphs: order, paths, circuits, isomorphism, planarity, and chromatic number; apply the Prim, Kruskal, and Dijkstra algorithms.*
- 7. Apply appropriate techniques/methodologies to practical and theoretical problems.*
- 8. Manage non-presential activities, meeting deadlines and objectives.*
- 9. Research resources to complement the presented content.*
- 10. Use digital technologies for task execution.*
- 11. Foster effective communication, overcoming linguistic or cultural barriers.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Lógica e teoria de conjuntos*
 - *Lógica proposicional, implicação lógica, regras de inferência, argumentos válidos e inválidos.*
 - *Lógica de predicados, quantificadores.*
 - *Conjuntos e subconjuntos. Operações com conjuntos e propriedades relacionadas.*
2. *Teoria de Números*
 - *Relações e funções discretas.*
 - *Números primos, teorema de Euclides e teorema fundamental da aritmética.*
 - *Resolução de relações de recorrência*
 - *Indução matemática finita.*
3. *Princípios Elementares de Contagem*
 - *Permutações, arranjos e combinações de um conjunto de elementos. Teorema multinomial.*
 - *Princípio da casota do pombo.*
 - *Geração de combinações e arranjos por ordem lexicográfica.*
4. *Introdução à Teoria de Grafos.*
 - *Isomorfismos de grafos, grafo planar, coloração; circuitos e caminhos de Euler e Hamilton.*
 - *Árvores, pesquisa depth-first e breadth-first, pesquisa dos tipos preorder, postorder e inorder.*
 - *Grafos ponderados, algoritmo de Dijkstra, algoritmos de Kruskal e Prim. Aplicações.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Logic and Set Theory*
 - ? *Propositional logic, logical implication, inference rules, valid and invalid arguments.*
 - ? *Predicate logic, quantifiers.*
 - ? *Sets and subsets. Set operations and related properties.*
2. *Number Theory*
 - ? *Relations and discrete functions.*
 - ? *Prime numbers, Euclid's theorem, and the fundamental theorem of arithmetic.*
 - ? *Solving recurrence relations.*
 - ? *Mathematical finite induction.*
3. *Elementary Principles of Counting*
 - ? *Permutations, arrangements, and combinations of a set of elements. Multinomial theorem.*
 - ? *Pigeonhole principle.*
 - ? *Generation of combinations and arrangements in lexicographic order.*
4. *Introduction to Graph Theory*
 - ? *Graph isomorphisms, planar graphs, coloring; Eulerian circuits and paths, Hamiltonian circuits and paths.*
 - ? *Trees, depth-first and breadth-first search, preorder, postorder, and inorder traversal.*
 - ? *Weighted graphs, Dijkstra's algorithm, Kruskal's and Prim's algorithms. Applications.*

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

Os conteúdos programáticos estão alinhados com os objetivos de aprendizagem, garantindo que os estudantes adquiram compreensão teórica, competências práticas e a capacidade de trabalhar com tópicos fundamentais e avançados. Cada tema apoia objetivos específicos, assim:

- Os conteúdos do ponto 1 têm correspondência nos objetivos de aprendizagem 1 e 2.
- Os conteúdos do ponto 2 têm correspondência nos objetivos de aprendizagem 3 e 4.
- Os conteúdos do ponto 3 têm correspondência no objetivo de aprendizagem 5.
- Os conteúdos do ponto 4 têm correspondência no objetivo de aprendizagem 6.
- Transversalmente, os conteúdos dos pontos 1 a 4 têm correspondência nos objetivos de aprendizagem 1 a 11.

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

The program contents are aligned with the learning objectives, ensuring that students acquire theoretical understanding, practical skills, and the ability to work with both fundamental and advanced topics. Each theme supports specific objectives, thus:

- The contents of chapter 1 correspond to learning objectives 1 and 2.
- The contents of chapter 2 correspond to learning objectives 3 and 4.
- The contents of chapter 3 correspond to learning objective 5.
- The contents of chapter 4 correspond to learning objective 6.
- Transversely, the contents of points 1 to 4 correspond to learning objectives 1 to 11.

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):

As metodologias de ensino desta Unidade Curricular (UC) seguem um modelo híbrido alinhado com o modelo pedagógico, combinando momentos presenciais, para introdução e clarificação de conceitos, e momentos autónomos, que incentivam a exploração ativa dos conteúdos através de tarefas específicas e o uso de ferramentas digitais como Google Docs, Virtual.ipb.pt e MathE. Esta abordagem promove a autonomia, competências digitais e interação colaborativa entre os estudantes. Este modelo pedagógico privilegia:

- A centralidade no estudante: as metodologias utilizadas estimulam a autonomia, a reflexão crítica e a construção ativa do conhecimento.
- A interdisciplinaridade: a UC utiliza abordagens práticas que ligam os conteúdos ao contexto real, proporcionando uma aprendizagem significativa e integrada.
- A inovação tecnológica: o uso de plataformas digitais e colaborativas garantem aptidão para atuarem em ambientes tecnológicos e dinâmicos, promovendo a adaptação às exigências do mercado atual.

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

The teaching methodologies of this Curricular Unit (CU) follow a hybrid model aligned with the pedagogical framework, combining in-person sessions for the introduction and clarification of concepts with autonomous work that encourages active exploration of the content through specific tasks and the use of digital tools such as Google Docs, Virtual.ipb.pt and MathE. This approach fosters autonomy, digital competencies, and collaborative interaction among students. This pedagogical model prioritizes:

- Student-centered learning: The methodologies stimulate autonomy, critical reflection, and active knowledge construction.
- Interdisciplinarity: The CU employs practical approaches that connect content to real-world contexts, enabling meaningful and integrated learning experiences.
- Technological innovation: The use of digital and collaborative platforms ensures that students are prepared to thrive in technological and dynamic environments, fostering adaptability to current market demands.

4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação distribuída (turmas Português e Inglês):

- Prova Intercalar Escrita - 35% (Prova com a duração de 1 hora para avaliação das competências adquiridas nos Temas 1 e 2.)
- Prova Intercalar Escrita - 35% (Prova com a duração de 1 hora para avaliação das competências adquiridas nos Temas 3 e 4.)
- Trabalhos Práticos - 30% (Atividades para a consolidação dos conteúdos abordados.)

Avaliação concentrada (turmas Português e Inglês):

- Exame Final Escrito - 100% (Prova com a duração de duas horas para avaliação das competências adquiridas nos Temas 1, 2, 3 e 4.)

4.2.14. Avaliação (EN):

Distributed Assessment (Portuguese and English classes):

- Written Midterm Exam - 35%
(A one-hour exam to assess the competencies acquired in Topics 1 and 2.)
- Written Midterm Exam - 35%
(A one-hour exam to assess the competencies acquired in Topics 3 and 4.)
- Practical Assignments - 30%
(Activities aimed at consolidating the content covered.)

Concentrated Assessment (Portuguese and English classes):

- Final Written Exam - 100%
(A two-hour exam to assess the competencies acquired in Topics 1, 2, 3, and 4.)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

As metodologias de ensino e avaliação implementadas nesta unidade curricular foram planeadas para assegurar a coerência com os objetivos de aprendizagem, promovendo tanto a aquisição de competências teóricas como a sua aplicação prática. Os tópicos principais da unidade curricular são introduzidos em ambiente presencial, permitindo uma abordagem expositiva inicial que favorece a compreensão dos conceitos fundamentais. Para complementar, o aprofundamento dos conteúdos é desenvolvido em horário não presencial, incentivando a autonomia dos alunos através da realização de tarefas propostas. Esta abordagem que combina momentos presenciais e atividades autónomas, é consistente com o objetivo de preparar os alunos para explorar os temas com autonomia e sentido crítico.

A avaliação reflete a coerência com os objetivos de aprendizagem ao propor alternativas que medem de forma equilibrada tanto o domínio teórico como a aplicação prática dos conteúdos: as provas intercalares escritas avaliam, em momentos distintos, as competências adquiridas em grupos temáticos específicos. Esta segmentação permite aos alunos focarem-se em partes do conteúdo de forma mais aprofundada; os trabalhos práticos incentivam a aplicação dos conteúdos em contextos reais ou simulados, promovendo o trabalho autónomo e consolidando os conhecimentos adquiridos.

Finalmente, o exame final escrito – de que os alunos podem ser dispensados mas, caso o desejem, podem realizar - avalia de forma integrada as competências adquiridas ao longo dos temas, garantindo que os alunos demonstrem a compreensão global e articulada dos conteúdos abordados.

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

The teaching and assessment methodologies implemented in this curricular unit were designed to ensure coherence with the learning objectives, promoting both the acquisition of theoretical competencies and their practical application.

The main topics of the curricular unit are introduced in a face-to-face setting, allowing for an initial expository approach that facilitates the understanding of fundamental concepts. To complement this, content is further explored in non-presential hours, encouraging student autonomy through assigned tasks. This approach, which combines in-person sessions and autonomous activities, is consistent with the goal of preparing students to explore topics independently and critically.

The assessment methods reflect coherence with the learning objectives by offering alternatives that measure both theoretical mastery and the practical application of the content in a balanced way. The written midterm exams assess competencies acquired in specific thematic groups at distinct moments. This segmentation enables students to focus on parts of the content in greater depth. Practical assignments encourage the application of content in real or simulated contexts, promoting autonomous work and consolidating acquired knowledge.

Finally, the final written exam – which students may be exempt from but can opt to take – evaluates the integrated competencies acquired across all topics, ensuring that students demonstrate a comprehensive and articulated understanding of the covered content.

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

1. E. Cordeiro, Notas Teóricas e Práticas de Matemática Discreta, 2020.
2. Edite Cordeiro, Folha Prática Nº 1, Nº2, Nº 3, Nº4, 2020.
3. William Stein, Elementary Number Theory: Primes, Congruences, and Secrets, Springer, 2011.
4. E. G. Goodaire e M. M. Parmenter, Discrete Mathematics with Graph Theory, Prentice Hall, 1998.
- Pacheco, Maria F., Notes on Discrete Mathematics, 2024.

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

1. E. Cordeiro, Notas Teóricas e Práticas de Matemática Discreta, 2020.
2. Edite Cordeiro, Folha Prática Nº 1, Nº2, Nº 3, Nº4, 2020.
3. William Stein, Elementary Number Theory: Primes, Congruences, and Secrets, Springer, 2011.
4. E. G. Goodaire e M. M. Parmenter, Discrete Mathematics with Graph Theory, Prentice Hall, 1998.
5. Pacheco, Maria F., Notes on Discrete Mathematics, 2024.

4.2.17. Observações (PT):

Na abordagem desta unidade curricular, destaca-se uma especificidade importante entre as turmas: a Turma A (lecionada em Inglês) destina-se a um público-alvo composto por estudantes não falantes de português. Este contexto requer adaptações metodológicas que atendam às necessidades linguísticas e culturais desses alunos, promovendo ao mesmo tempo uma experiência de aprendizagem inclusiva e eficaz. Nesta turma, são integradas ferramentas digitais colaborativas, como Google Docs, Virtual.ipb.pt e a plataforma MathE, que proporcionam um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo. Estas plataformas desempenham um papel crucial na superação das barreiras linguísticas e na facilitação do acesso aos conteúdos, ao mesmo tempo que estimulam a colaboração entre estudantes de diferentes contextos.

4.2.17. Observações (EN):

In the approach to this curricular unit, an important specificity stands out among the classes: Class A (taught in English) is designed for a target audience of non-Portuguese-speaking students. This context requires methodological adaptations that address the linguistic and cultural needs of these students while ensuring an inclusive and effective learning experience. In this class, collaborative digital tools such as Google Docs, Virtual.ipb.pt, and the MathE platform are integrated to create a dynamic and interactive learning environment. These platforms play a crucial role in overcoming language barriers and facilitating access to content while also fostering collaboration among students from diverse backgrounds.

Mapa III - Modelação de Processos de Negócio**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Modelação de Processos de Negócio

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Business Process Modeling

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:

• José Eduardo Moreira Fernandes - 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):

- a) Conhecer e expor conceitos fundamentais da gestão de processos de negócio.*
- b) Compreender e expor fundamentos da modelação de processos de negócio.*
- c) Compreender e saber usar linguagens de modelação de processos de negócio.*
- d) Modelar processos de negócio usando ferramentas de modelação.*
- e) Compreender e expor o uso de sistemas de gestão de processos de negócio.*

**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):**

- a) *Know and explain fundamental concepts of business process management.*
- b) *Understand and explain the fundamentals of business process modeling.*
- c) *Understand and use business process modeling languages.*
- d) *Modeling business processes using modeling tools.*
- e) *Understand and explain the use of technologies and business process management systems.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Fundamentos de gestão de processos de negócio*
 - *Conceitos introdutórios*
 - *Ciclo de vida e classificação de processos de negócio*
 - *Modelação empresarial e orientação a processos*
 - *Gestão de fluxo de trabalho*
 - *Automação robótica de processos*
 - *Computação de serviços empresariais*
2. *Fundamentos de modelação de processos de negócio*
 - *Modelo conceptual e terminologia*
 - *Conceitos de abstração*
 - *De funções para processos de negócio*
 - *Modelos e instâncias*
 - *Interação entre processos de negócio*
 - *Outras dimensões de modelação*
 - *Arquitetura de ambientes de execução de processos*
3. *Linguagens de modelação de processos de negócio*
 - *Padrões de controlo de fluxo*
 - *UML, BPMN e DMN*
 - *Dados e decisões em processos de negócio*
 - *Modelação de processos com UML*
4. *Modelação de processos de negócio com BPMN*
 - *Elementos e ferramentas de modelação*
 - *Coreografias de processos*
5. *Tópicos complementares*
 - *Propriedades de processo de negócio*
 - *Sistemas de gestão de processos de negócio*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Fundamentals of business process management*
 - *Introductory concepts*
 - *Business process lifecycle*
 - *Classification of business processes*
 - *Business modeling and process guidance*
 - *Workflow Management*
 - *Robotic process automation*
 - *Business Services Computing*
2. *Fundamentals of business process modeling*
 - *Conceptual model and terminology*
 - *Abstraction concepts*
 - *Business functions for business processes*
 - *Models and instances*
 - *Interaction between business processes*
 - *Other modeling dimensions*
 - *Architecture of process execution environments*
3. *Business process modeling languages*
 - *Flow Control Patterns*
 - *UML, BPMN, and DMN*
 - *Data and decisions in business processes*
 - *Modeling processes with UML*
4. *Modeling business processes with BPMN*
 - *Modeling elements*
 - *Modeling Tools*
 - *Process choreographies*
5. *Complementary topics*
 - *Business Process Properties*
 - *Business Process Management Systems*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

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

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

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

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):

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

- Trabalhos práticos: 35%
- Trabalhos experimentais: 15%
- Exame final escrito: 50%

Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)

- Trabalho prático: 35%
- Exame final escrito: 65%

4.2.14. Avaliação (EN):

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

- Practical works: 35%
- Experimental works: 15%
- Final written exam: 50%

Alternative 2 - (Regular, Student 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):

As metodologias de ensino e aprendizagem adotadas visam contribuir para a aquisição de saberes e competências de carácter eminentemente prático, valorizando o futuro exercício de uma atividade de carácter profissional.

Todos os objetivos de aprendizagem especificados são concretizados pelas seguintes metodologias de ensino e aprendizagem: (i) apresentação dos conteúdos utilizando diversas formas metodológicas, entre as quais, o método expositivo com base em meios audiovisuais e o estudo de textos; (ii) apoio, presencial ou online, às atividades de aprendizagem dos alunos para além das horas de contacto; (iii) análise e debate de situações problemáticas, em pequenos grupos ou em grandes grupos.

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. Mathias Weske, "Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures", 4th edition, Springer, 2024. ISBN-13: 978-3662695173
2. Raul Wazlawick, "Object-Oriented Analysis and Design for Information Systems: Modeling with BPMN, OCL, IFML, and Python", 2nd edition, Elsevier LTD, 2024.
3. Manuel Laguna, Johan Marklund, "Business Process Analytics: Modeling, Simulation and Design", 4th edition, Chapman and Hall/CRC, 2025.
4. Jakob Freund, Bernd Ruecker, "Real-Life BPMN", 4th edition, independently published, 2019.
5. Joshua Fuehrer, Wesley Almeida, "Learning BPMN 2.0", independently published, 2022.

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

1. Mathias Weske, "Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures", 4th edition, Springer, 2024. ISBN-13: 978-3662695173
2. Raul Wazlawick, "Object-Oriented Analysis and Design for Information Systems: Modeling with BPMN, OCL, IFML, and Python", 2nd edition, Elsevier LTD, 2024.
3. Manuel Laguna, Johan Marklund, "Business Process Analytics: Modeling, Simulation and Design", 4th edition, Chapman and Hall/CRC, 2025.
4. Jakob Freund, Bernd Ruecker, "Real-Life BPMN", 4th edition, independently published, 2019.
5. Joshua Fuehrer, Wesley Almeida, "Learning BPMN 2.0", independently published, 2022.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Programação Imperativa

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Imperative Programming

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

CCp

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:

[sem resposta]

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

• Luís Manuel Alves - 0.0h

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) Ser capaz de estruturar um raciocínio que permita delinear um algoritmo e implementá-lo na linguagem C, para problemas computacionais de média complexidade;*
- b) Aplicar conhecimentos fundamentais de programação imperativa em C, designadamente saber usar diferentes tipos de dados e estruturas condicionais e iterativas, estruturar um programa em funções, compreender e explorar a passagem de parâmetros, e saber processar arrays e strings;*
- c) Aplicar conhecimentos avançados de programação imperativa em C, nomeadamente utilizar apontadores e memória dinâmica, definir e utilizar estruturas e ficheiros, bem como estruturar um programa em módulos.*

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) To develop structured thinking allowing to devise an algorithm and develop an implementation in C, for computational problems of medium complexity;*
- b) To apply basic knowledge of imperative programming in C, including using different data types and conditional and iterative constructs, structure a program in functions, understand and explore parameters passing and process arrays and strings;*
- c) To apply advanced knowledge of imperative programming in C, namely, use pointers and dynamic memory, define and use structures and files, and structure a program in modules.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Conceitos introdutórios: linguagens de programação imperativas; a linguagem C; fases de construção de um programa.*
- 2. Tipos de dados e operações elementares: constantes e variáveis; atribuições; operadores; conversões de tipos; definições de novos tipos; entrada e saída na consola.*
- 3. Testes e condições: instruções if-else e switch.*
- 4. Estruturas iterativas: ciclos while, do-while e for.*
- 5. Funções: conceito; declaração; passagem de parâmetros por valor; domínios de visibilidade.*
- 6. Vetores, strings e arrays multidimensionais: conceito, acesso e operações.*
- 7. Apontadores: conceito; aritmética; relação com funções.*
- 8. Estruturas, uniões e enumerações: conceito e acesso.*
- 9. Memória Dinâmica: conceito, operações e funções standard.*
- 10. Ficheiros: conceito, operações e funções standard.*
- 11. Modularização de Programas.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1. Introductory concepts: imperative computer languages; the C language; the programming workflow.*
- 2. Elementary data types and operations: constants and variables; operators; type conversions; new type definitions; standard input and output.*
- 3. Conditional structures: if-else and switch statements.*
- 4. Iterative structures: while, do-while and for loops.*
- 5. Functions: concept; declaration; argument passing by value; variables scope.*
- 6. Vectors, strings and multi-dimensional arrays: concept, access and operations.*
- 7. Pointers: concept; arithmetic; relation to functions.*
- 8. Structures, unions and enumerations: concept and access.*
- 9. Dynamic Memory: concept, operations and standard functions.*
- 10 Files: concept, operations and standard functions.*
- 11. Modularization of Programs.*

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

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em vista a aprendizagem de uma linguagem de programação imperativa de referência (linguagem C). Assim, para o objetivo a), de carácter mais geral, concorre o conjunto de todos os conteúdos programáticos. Os restantes objetivos são mais focalizados na aprendizagem de elementos específicos da linguagem: o cumprimento do objetivo b) está associado à aprendizagem dos conteúdos 2 a 6, e a realização do objetivo c) depende sobretudo da contribuição dos conteúdos 7 a 11.

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

The syllabus was defined in order to learn an imperative reference programming language (C language). Thus, outcome a), of a more general nature, benefits from all the syllabus contents. The remaining outcomes are more focused on the learning of specific elements of the C language: fulfilling goal b) is associated with the learning of the syllabus topics 2 to 6, and reaching goal c) depends mainly on the contribution of syllabus topics 7 to 11.

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

A unidade curricular será lecionada alternando tempos expositivos com períodos práticos de resolução de exercícios de programação de pequena e média complexidade. Requer-se ainda que os alunos realizem um conjunto de tarefas (trabalhos de casa) nas horas não presenciais. A avaliação levará em conta o desempenho nestas tarefas, em avaliações intercalares ao longo do semestre, e em exames finais.

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 curricular unit will be taught alternating exposition moments with practical periods aimed at solving programming exercises of small and medium complexity. Students are also required to perform a set of tasks (homework) during non-presential hours. The evaluation will take into account performance in these tasks, mid-term evaluations, and final examinations.

4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)

- Prova Intercalar Escrita - 30% (Primeiro Teste Prático realizado em computador.)

- Prova Intercalar Escrita - 30% (Segundo Teste Prático realizado em computador.)

- Prova Intercalar Escrita - 40% (Terceiro Teste Prático realizado em computador. A realizar na Época de Avaliação Final.)

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

- Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

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

- Intermediate Written Test - 30% (First Practical Test solved in the computer.)

- Intermediate Written Test - 30% (Second Practical Test solved in the computer.)

- Intermediate Written Test - 40% (Third Practical Test solved in the computer. To be held in the Final Evaluation Period.)

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):

Esta unidade curricular pretende fornecer uma panorâmica global da linguagem C, enquanto linguagem imperativa de referência. As metodologias de ensino e avaliação adotadas são compatíveis com um programa que, por ser relativamente extenso, é lecionado com densidade moderada. A realização de exercícios práticos logo após a exposição dos conteúdos teóricos permite uma melhor aquisição dos conceitos fundamentais da programação.

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

This curricular unit aims to provide a global overview of the C language as an imperative reference language. The teaching and assessment methodologies adopted are compatible with a syllabus which, because of its relatively large size, is taught with moderate density. Carrying out practical exercises immediately after the presentation of theoretical content allows for a better acquisition of fundamental programming concepts.

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

1. António Rocha, "Introdução à Programação Usando C", Tecnologias de Informação, FCA, 2006.
2. Pedro Guerreiro, "Elementos de Programação com C", Tecnologias de Informação, FCA, 2006.
3. Luís Damas, "Linguagem C", Tecnologias de Informação, FCA, 1999.
4. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, "The C Programming Language", Prentice-Hall, 1988.
5. K. N. King, "C Programming: A Modern Approach (2nd Ed.)", W. W. Norton & Company, 2008.
6. R. Johnsonbaugh, M. Kalin, "C for Scientists and Engineers", Prentice-Hall, 1997.

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

1. António Rocha, "Introdução à Programação Usando C", Tecnologias de Informação, FCA, 2006.
2. Pedro Guerreiro, "Elementos de Programação com C", Tecnologias de Informação, FCA, 2006.
3. Luís Damas, "Linguagem C", Tecnologias de Informação, FCA, 1999.
4. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, "The C Programming Language", Prentice-Hall, 1988.
5. K. N. King, "C Programming: A Modern Approach (2nd Ed.)", W. W. Norton & Company, 2008.
6. R. Johnsonbaugh, M. Kalin, "C for Scientists and Engineers", Prentice-Hall, 1997.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Programação Orientada por Objetos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Programação Orientada por Objetos

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Object-Oriented Programming***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CCp***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:***[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Paulo Duarte Ferreira Gouveia - 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):**

- 1. Identificar os princípios que regem a programação orientada por objetos.*
- 2. Construir diagramas de classes UML e implementar soluções com base na descrição de problemas.*
- 3. Definir classes, objetos, atributos e métodos com a linguagem C++, identificando e definindo os construtores necessários para a correta inicialização das instâncias.*
- 4. Reconhecer a necessidade de implementação de construtores de cópia, operadores de atribuição e destrutores, como forma de manipular classes com atributos dinâmicos.*
- 5. Distinguir a agregação das associações simples e realizar convenientemente a sua implementação em C++.*
- 6. Identificar e implementar a herança entre classes e estabelecer hierarquias de classes.*
- 7. Compreender o conceito de polimorfismo e definir e aplicar funções virtuais como forma de implementar.*
- 8. Compreender os conceitos de classe abstrata e funções virtuais puras como forma de impor funcionalidades nas classes derivadas.*

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

1. *Identify the guiding principles of object-oriented programming.*
2. *Create UML class diagrams and implement solutions based on problem descriptions.*
3. *Define classes, objects, attributes and method using C++ language, identifying and defining the needed constructors to the correct instance initialization.*
4. *Recognize the need to implement copy constructors, assignment operators, and destructors to handle dynamic class attributes.*
5. *Distinguish aggregation and simple associations and accomplish their implementation conveniently.*
6. *Identify and implement inheritance between classes and establish class hierarchies.*
7. *Understand the concept of polymorphism and implement it by means of the definition and application of virtual functions.*
8. *Understand the concept of abstract class and pure virtual functions as a means to impose operations in the derived classes.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Definição e princípios da Programação Orientada por Objetos*
 - Encapsulamento
 - Herança
 - Polimorfismo
2. *Conceitos de Modelação Orientada para Objetos*
 - Diagramas de classes UML
 - Associações entre classes: simples, agregação e herança
 - Sobreposição e acréscimo de características
3. *Definição de classes em C++*
4. *Templates de funções e de classes*
5. *Bibliotecas standard do C++*
6. *Implementação de associações*
 - Associações e coleções
 - Coleções de cópia e referência
 - Associações 1-N
 - Associações N-N
 - Classes Associativas
7. *Referências*
8. *Implementação da herança e de hierarquias de classes*
 - Acréscimo e substituição de métodos
 - Construtores e herança. Listas de inicialização
 - Tipos de proteção no acesso aos membros
 - Conversão ascendente (Upcast) e descendente (downcast)
 - Polimorfismo e funções virtuais
 - Classes abstratas e funções virtuais puras
9. *Implementação de coleções híbridas*
10. *Membros estáticos*
11. *Entrada e saída de dados e manipulação de ficheiros*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Object Oriented Programming definition and principles:
2. Concepts of object-oriented modeling
 - UML class diagrams
 - Associations between classes: simple, aggregation and inheritance
 - Overriding and adding new features
3. Class definition in C++
4. Function and class templates
5. C++ Standard Libraries
6. Implementation of associations
 - Associations and collections
 - Copy collections and reference collections
 - 1-N associations
 - N-N associations
 - Associative classes
7. References
8. Implementation of inheritance and class hierarchies
 - Method addition and overriding
 - Constructors and inheritance. Initializer list.
 - Types of member access protection
 - Upcast and downcast
 - Polymorphism and virtual functions
 - Abstract classes and pure virtual functions
9. Implementation of a hybrid collection
10. Static members
11. Input and output and file handling

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

Existe uma correspondência quase direta entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular. Para cada um dos objetivos é assim possível encontrar no programa um ou mais conteúdos que asseguram a sua persecução, tal como se demonstra na seguinte lista de correspondências: objetivo 1 – conteúdo 1; objetivo 2 – conteúdo 2; objetivo 3 – conteúdo 3; objetivo 4 – conteúdo 9; objetivo 5 – conteúdos 2 e 6; objetivo 6 – conteúdo 8; objetivo 7 – conteúdos 8 e 9; objetivo 8 – conteúdo 8.

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

There is an almost direct correspondence between syllabus content and the curricular unit's objectives. For each of the objectives is thus possible to find one or more syllabus topics to ensure their fulfillment, as demonstrated in the following list of correspondences: objective 1 – topic 1; objective 2 – topic 2; objective 3 – topic 3; objective 4 – topic 9; objective 5 – topics 2 and 6; objective 6 – topic 8; objective 7 – topics 8 and 9; objective 8 – topic 8.

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

As aulas adotam uma abordagem teórico-prática, estruturadas em dois tipos de períodos:

- Períodos de exposição: o docente apresenta os conteúdos utilizando métodos expositivos e interrogativos de forma dinâmica e interativa.
 - Períodos de desenvolvimento e implementação: os alunos aplicam os conceitos aprendidos através de atividades práticas, como resolução de problemas e implementação de algoritmos.
- O período não presencial é dedicado ao estudo autónomo dos conteúdos e à realização de tarefas e trabalhos práticos, promovendo a consolidação da aprendizagem.

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

The classes follow a theoretical-practical approach, structured into two types of sessions:

- Expository sessions: the instructor presents the content using a dynamic and interactive combination of expository and interrogative methods.
 - Development and implementation sessions: students apply the concepts learned through practical activities, such as problem-solving and algorithm implementation.
- The non-presential period focuses on the independent study of the material and completing practical tasks and assignments, fostering knowledge consolidation.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação compreende um exame final e um trabalho prático, cada um com um peso de 50% na classificação final.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment comprises a final exam and a practical assignment, each with a weighting of 50 per cent in the final grade.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, dado que é aplicada uma metodologia expositiva, acompanhada de análise de situações análogas às reais, o que permite desenvolver as capacidades teóricas e de aplicação definidas. Para além das exposições teóricas, são resolvidos, ao longo das aulas práticas, exercícios onde se pretende que o aluno desenvolva programas em C++ para solucionar um conjunto diversificado e significativo de problemas computacionais, de forma coordenada com o progresso da exposição da matéria e com recurso ao uso de computadores.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit since an expository methodology is applied, accompanied by the analysis of situations similar to real ones, which allows the development of the theoretical and application skills defined. In addition to the theoretical lectures, exercises are solved during the practical classes in which the student is expected to develop programs in C++ to solve a diverse and significant set of computational problems in a way that is coordinated with the progress of the subject and with the use of computers.

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

- *The C++ Programming Language (4th Edition)*. Bjarne Stroustrup, Addison-Wesley, 2013
- *C++ Programming: An Object-Oriented Approach*. B. Behrouz A. Forouzan and Richard F. Gilberg, McGraw-Hill Education, 2020
- *C++: Guia Moderno de Programação*. Henrique Loureiro, FCA – Editora de Informática, 2019
- *Modelação de Dados em UML – uma abordagem por problemas*. Borges, T. Dias e J. Cunha, FCA – Editora de Informática, 2015

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

- *The C++ Programming Language (4th Edition)*. Bjarne Stroustrup, Addison-Wesley, 2013
- *C++ Programming: An Object-Oriented Approach*. B. Behrouz A. Forouzan and Richard F. Gilberg, McGraw-Hill Education, 2020
- *C++: Guia Moderno de Programação*. Henrique Loureiro, FCA – Editora de Informática, 2019
- *Modelação de Dados em UML – uma abordagem por problemas*. Borges, T. Dias e J. Cunha, FCA – Editora de Informática, 2015

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):

Final Project

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

CCp:Ecp:Slf

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

CE:CS:IS

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

324.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - OT-120.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

12.0

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

• Luís Manuel Alves - 0.0h

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

- Isabel Maria Lopes - 0.0h
- Tiago Miguel Ferreira Guimarães Pedrosa - 0.0h

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

1. Desenvolver hábitos de raciocínio científico e estimular o espírito crítico.
2. Fomentar as bases da autoconfiança para a análise de resultados mediante a confrontação com dados publicados e a utilização de bibliotecas científicas.
3. Aplicar e consolidar os conhecimentos adquiridos nas várias áreas científicas e respetivas unidades curriculares da componente de informática.
4. Integrar, na perspetiva da atividade profissional a desempenhar, conhecimentos, perspetivas, estudos e competências específicas, das áreas científicas e respetivas unidades curriculares.
5. Demonstrar capacidade de resolver problemas perante novos desafios.
6. Desenvolver as capacidades de comunicação oral e escrita, em português e inglês, bem como discutir de forma crítica e sustentada propostas e resultados obtidos.
7. Desenvolver e consolidar as capacidades de autoaprendizagem e de trabalho em equipa e com elevado grau de autonomia.
8. Conhecer e compreender questões éticas, deontológicas e normativas.

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. Develop habits of scientific reasoning and stimulate a critical mind.
2. Encourage the basis of self-confidence for the analysis of results by comparison with published data and the use of academic sources.
3. Apply and consolidate the knowledge acquired in various scientific fields of computer science.
4. Integrate the knowledge, studies and the specific skills in computer science areas.
5. Demonstrate ability to solve problems facing new challenges.
6. Developing the capability of oral and written communication, in Portuguese and English, and discuss in critical and sustained forms, proposals and results.
7. Develop and strengthen the capacity for self-learning and teamwork and develop a high degree of autonomy.
8. Know and understand the ethical issues and ethical standards.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

O conteúdo do projeto, genericamente, deverá abranger áreas globais que a componente de informática atinge ao longo do Curso (Sistemas de Informação, Ciências da Computação e Engenharia de Computadores).

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The content of the final project, generally, should cover the global areas breached by the computer science component over graduation (Information Systems, Computer Science, and Computer Systems).

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

Tratando-se de uma unidade curricular individualizada e prática, os seus conteúdos são escolhidos e adaptados de acordo com cada plano de trabalho particular de maneira a atingir os objetivos descritos. A escolha dos temas de projeto propostos permite facilitar os objetivos 3 e 4 descritos, enquanto os temas estudados pelo aluno são um mecanismo de atingir em particular os objetivos 1, 2 e 7.

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):

Being an individual-tailored and practical curricular unit, its contents are chosen and adapted in accordance with each particular work plan in order to achieve the objectives described. The choice of the project themes proposed allows the facilitation of objectives 3 and 4, while the topics studied by the student are a mechanism to achieve goals 1, 2, and 7.

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

Os estudantes desenvolverão as ações técnicas e científicas necessárias ao cumprimento dos objetivos estabelecidos pela proposta do(s) orientador(es), através da realização de um projeto/estágio suficientemente integrador e abrangente, partindo da especificação detalhada, previamente fornecida pelo(s) orientador(es).

A avaliação do projeto compreende a avaliação do relatório, de uma sessão pública de apresentação e defesa oral e do depósito no Learning Management System (LMS) IPB. Virtual de todo o material desenvolvido no projeto/estágio.

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

The students will develop the necessary technical and scientific actions to reach the goals established by the advisor(s) through a knowledge-integrating project/internship based on the detailed specifications previously provided by the advisor(s).

The project assessment comprises the evaluation of the report, a public presentation and oral defense session, and the deposit in the Learning Management System (LMS) IPB. Virtual of all the material developed during the project/internship.

4.2.14. Avaliação (PT):

Ordinário, Trabalhador (Final, Recurso):

- Projetos - 100% (Avaliação final: relatório do projeto, apresentação pública e defesa oral.)

4.2.14. Avaliação (EN):

Regular, Student Worker (Final, Supplementary):

- Projects - 100% (Final assessment: project report, public presentation, and oral (viva) defense.)

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

A aplicação prática, individual ou em grupo, do conhecimento relevante aprendido no curso é um requisito para a conclusão bem sucedida do trabalho de projeto. A apresentação pública dos resultados fornece simultaneamente um meio de permitir a descrição do trabalho entregue e uma experiência de comunicação pública em assuntos técnicos.

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

The practical, individual, or group application of relevant knowledge learned in the course is required for successfully completing the work project. The public presentation of results provides both a means to describe the work delivered and an experience of public communication on technical subjects.

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

Específica de cada projeto/estágio.

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

Specific for each project/internship.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Redes de Computadores I

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Redes de Computadores I

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computer Networks I

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Ecp

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:

[sem resposta]

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

• Luísa Maria Garcia Jorge - 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):

- a) Compreender a importância das redes de dados na atualidade e o modo como funcionam, e compreender o funcionamento dos dispositivos de rede e meios de transmissão usados nas redes de computadores*
- b) Compreender o protocolo IP (v4 e v6) e a sua estrutura de endereçamento*
- c) Ser capaz de construir e configurar pequenas redes locais, usando routers e switches Cisco*
- d) Compreender o conceito de switching e o funcionamento de switches LAN e sua configuração, incluindo VLANs*
- e) Configurar switches, routers e encaminhamento entre VLANs*
- f) Compreender tecnologias avançadas de comutação, como VLANs, Spanning tree com PVST+ e EtherChannel*
- g) Compreender e configurar mecanismos de segurança em redes pequenas*
- h) Ser capaz de gerir e manter redes pequenas*

Estes objetivos foram alinhados com a abordagem pedagógica, promovendo o desenvolvimento integrado de conhecimentos, aptidões e competências através de métodos híbridos de ensino e resolução prática de exercícios.

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 importance of computer networks and how they operate and understand network devices operation and transmission media for computer networks*
- b) Understand the IPv4 and IPv6 network protocols operation and their addressing structure*
- c) Be able to build and configure small local area networks, using Cisco routers and switches*
- d) Understand the concept of switching and LAN switches operation and perform basic configuration, including VLANs*
- e) Configure switches, routers and inter-VLAN routing in small networks*
- f) Understand enhanced switching technologies such as VLANs, Spanning Tree with PVST+ and EtherChannel*
- g) Understand and be able to configure security mechanisms for small networks*
- h) Be able to manage and maintain small networks during operation*

These goals were aligned with the pedagogical approach, promoting the integrated development of knowledge, skills and competences through hybrid teaching methods and practical exercise resolution.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Conceitos básicos de conectividade e comunicação em redes.
2. Conceitos de Ethernet.
3. Comunicação entre redes.
4. Endereçamento IP.
5. Comunicação entre aplicações de rede.
6. Criação e segurança de redes pequenas.
7. Conceitos de switching e VLANs.
8. Redes redundantes.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Basic Network Connectivity and Communications.
2. Ethernet Concepts.
3. Communicating Between Networks.
4. IP Addressing.
5. Network Application Communications.
6. Building and Securing a Small Network.
7. Switching Concepts and VLANs.
8. Redundant Networks.

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

Os conteúdos programáticos estão em plena coerência com os objetivos de aprendizagem definidos. Os conceitos básicos de conectividade e comunicação em redes, e os fundamentos de Ethernet e endereçamento IP, fornecem a base necessária para compreender o funcionamento das redes e dispositivos, conforme estipulado nos objetivos a), e b). A abordagem de comunicação entre redes e aplicações, associada à criação e segurança de redes pequenas, está diretamente alinhada com os objetivos de configurar, gerir e manter redes locais (objetivos c), e), g) e h)). Os conceitos de switching e VLANs, redes redundantes e tecnologias avançadas como Spanning Tree e EtherChannel (objetivo f)) refletem a necessidade de compreender e aplicar práticas modernas e eficientes em redes. Assim, os conteúdos oferecem suporte para desenvolver as competências específicas mencionadas nos objetivos de aprendizagem, enquanto a metodologia pedagógica utilizada reforça a aplicação prática e integrada dos conhecimentos.

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

The syllabus is fully consistent with the defined learning objectives. The basic concepts of connectivity and communication in networks, as well as the fundamentals of Ethernet and IP addressing, provide the necessary basis for understanding how networks and devices work, as stipulated in objectives a) and b). The approach to communication between networks and applications, associated with the creation and security of small networks, is directly aligned with the objectives of configuring, managing and maintaining local networks (objectives c), e), g) and h)). The concepts of switching and VLANs, redundant networks and advanced technologies such as Spanning Tree and EtherChannel (objective f)) reflect the need to understand and apply modern and efficient networking practices. Thus, the content provides support for developing the specific skills mentioned in the learning objectives, while the teaching methodology used reinforces the practical and integrated application of knowledge.

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

Será usado o ensino híbrido (blended learning) incluindo componentes expositivas e interrogativas, e a resolução prática de exercícios (recurso a equipamentos reais e simulados). Serão usados o estudo individual, de grupo e acompanhado e salas de aula invertidas (flipped classroom). Todo o material será disponibilizado através de serviços de ensino à distância.

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

Blended learning will be used, including expository and interrogative components, and practical exercise solving (using real and simulated equipment). Individual, group and accompanied study and flipped classrooms will be used. All material will be made available through e-learning systems.

4.2.14. Avaliação (PT):

- Trabalhos Práticos - 60% (Trabalhos práticos e laboratoriais.)
- Prova Teórica - 40% (Avaliação teórica)

4.2.14. Avaliação (EN):

- Practical Work - 60% (Practical and laboratory assignments.)
- Written Exam - 40% (Theoretical assessments.)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A metodologia de ensino adotada assenta na combinação de aulas de exposição de métodos e técnicas com aulas de resolução de problemas, sempre que possível, com a ilustração de casos práticos e exemplos de problemas da área científica do curso. A adoção de uma metodologia de ensino que combina uma componente expositiva com uma componente prática (com recurso a ferramentas informáticas) onde se dá especial relevância ao estudo de casos práticos bem como de exemplos de aplicação permite que os estudantes que frequentam com sucesso a unidade curricular sejam capazes de modelar, resolver, analisar e implementar soluções para problemas de decisão. Como apoio à aprendizagem são também fornecidos materiais pedagógicos. As metodologias de ensino e avaliação estão alinhadas de forma consistente com os objetivos de aprendizagem, garantindo que os estudantes desenvolvam as competências necessárias. A abordagem híbrida, que combina componentes expositivas e interrogativas, permite uma compreensão teórica sólida de conceitos fundamentais, como redes de dados, protocolo IP, switching e VLANs, diretamente relacionados com os objetivos a), b) e d). A resolução prática de exercícios com equipamentos reais e simulados proporciona a aplicação prática das competências previstas nos objetivos c), e) e f), como configurar redes, VLANs e implementar tecnologias avançadas. O uso de estudo individual, trabalho em grupo e salas de aula invertidas promove a autonomia e a colaboração, essenciais para alcançar os objetivos g) e h), como configurar segurança e gerir redes. A disponibilização de materiais em plataformas de ensino à distância assegura flexibilidade e reforça o suporte aos estudantes, permitindo avaliações práticas e teóricas que medem conhecimentos, aptidões e competências adquiridas ao longo do processo 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 methodology adopted is based on combining lectures on methods and techniques with problem-solving classes, whenever possible illustrating practical cases and examples of problems in the scientific area of the course. The adoption of a teaching methodology that combines an expository component with a practical component (using computer tools) where special emphasis is given to the study of practical cases as well as application examples allows students who successfully attend the course to be able to model, solve, analyze and implement solutions to network decision problems. Teaching materials are provided to support this learning. The teaching and assessment methodologies are consistently aligned with the learning objectives, ensuring that students develop the necessary skills. The hybrid approach, which combines expository and interrogative components, allows for a solid theoretical understanding of fundamental concepts such as data networks, IP protocol, switching and VLANs, directly related to objectives a), b) and d). The practical resolution of exercises with real and simulated equipment provides the practical application of the skills set out in objectives c), e) and f), such as configuring networks, VLANs and implementing advanced technologies. The use of individual study, group work and flipped classrooms promotes autonomy and collaboration, which are essential for achieving objectives g) and h), such as setting up security and managing networks. The availability of materials on distance learning platforms ensures flexibility and strengthens student support, allowing for practical and theoretical assessments that measure knowledge, skills and competences acquired throughout the learning process.

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

1. Cisco Networking Academy, CCNA v7. 02 - Introduction to Networks, Cisco Systems, 2022
2. Cisco Networking Academy, CCNA v7. 02 - Switching, Routing and Wireless Essentials, Cisco Systems, 2022
3. Monteiro, E. e Boavida, F. , "Engenharia de Redes Informáticas", 10ª Edição, FCA - Editora de Informática , 2011
4. Tanenbaum, A. S. e Wetherall, D. J. , "Computer Networks", 5/E, Prentice Hall International, 2011
5. Material de apoio produzido pelo docente, 2024

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

1. Cisco Networking Academy, CCNA v7. 02 - Introduction to Networks, Cisco Systems, 2022
2. Cisco Networking Academy, CCNA v7. 02 - Switching, Routing and Wireless Essentials, Cisco Systems, 2022
3. Monteiro, E. e Boavida, F. , "Engenharia de Redes Informáticas", 10ª Edição, FCA - Editora de Informática , 2011
4. Tanenbaum, Andrew S. e Wetherall, David J. , "Computer Networks", 5/E, Prentice Hall International, 2011
5. Support material created by the lecturer, 2024

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Redes de Computadores II

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Redes de Computadores II***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Computer Networks II***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***Ecp***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CE***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:**

- *Luísa Maria Garcia Jorge - 0.0h*
- *Nuno Gonçalves Rodrigues - 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):*Através dos métodos de ensino definidos, no final da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:**Compreender a importância e saber aplicar estratégias de aumento da disponibilidade e confiabilidade das redes; Configurar serviços de DHCP, encaminhamento estático IPv4 e IPv6 e o protocolo OSPFv2; Configurar funcionalidades de segurança em switches e routers e explicar como mitigar ameaças e melhorar a segurança da rede usando ACLs e melhores práticas de segurança; Configurar redes locais sem fios usando um controlador WLC e as melhores práticas de segurança da Camada 2; Implementar serviços NAT em routers de fronteira; Explicar técnicas para fornecer acesso remoto seguro em WANs e implementar protocolos para gestão da rede; Explicar como otimizar, monitorizar e resolver problemas em arquiteturas de rede escaláveis e compreender técnicas de QoS; Explicar o efeito de tecnologias como virtualização, redes definidas por software e automação na evolução das redes.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***Through the defined teaching methods, at the end of the curricular unit the student must be able to:**Understand the importance and know how to apply strategies to increase the availability and reliability of networks; Configure DHCP services, IPv4 and IPv6 static routing and the OSPFv2 protocol; Configure security features on switches and routers and explain how to mitigate threats and improve network security using ACLs and security best practices; Configuring wireless LANs using a WLC controller and Layer 2 security best practices; Implement NAT services on edge routers; Explain techniques for providing secure remote access over WANs and implementing protocols for network management; Explain how to optimize, monitor and troubleshoot scalable network architectures and understand QoS techniques; Explain the effect of technologies such as virtualization, software-defined networking and automation on the evolution of networks.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Disponibilidade e fiabilidade das redes. Segurança de Camada 2 e Redes Locais Sem Fios (WLAN). Conceitos e configuração de encaminhamento. Conceitos e configuração do OSPF. Segurança de rede. Conceitos de Redes de Área Alargada (WAN). Otimizar, monitorizar e solucionar problemas em redes. Tecnologias de rede emergentes.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Availability and reliability of networks. Layer 2 Security and Wireless Local Area Networks (WLAN). Routing concepts and configuration. OSPF concepts and configuration. Network security. Concepts of Extended Area Networks (WAN). Optimize, monitor, and troubleshoot networks. Emerging network technologies.

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

Os conteúdos estão estruturados por ordem crescente de complexidade de conceitos e temas, ilustrados com exemplos. Os conteúdos organizam-se num conjunto de itens que se complementam por forma a garantir o desenvolvimento contínuo e incremental de aptidões e competências consistentes com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

The contents are structured in increasing order of complexity of concepts and subjects, illustrated with examples. The contents are organized into a set of items that complement each other in order to guarantee the continuous and incremental development of skills and competencies consistent with the learning objectives of the curricular unit.

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

Na unidade curricular, adotar-se-á o ensino híbrido, combinando aulas expositivas e interrogativas, exposição e exemplificação dos conteúdos programáticos e exercício dos conceitos através de trabalhos práticos e laboratoriais (com equipamentos reais e simulados). Utilizar-se-ão metodologias diversificadas, como estudo individual e em grupo com acompanhamento docente e salas de aula invertidas.

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

Hybrid teaching will be adopted in the curricular unit, combining expository and interrogative classes, exposition and exemplification of the program contents, and practice of concepts through practical and laboratory works (with real and simulated equipment). Diverse methodologies will be used, such as individual and group study with teacher supervision and flipped classrooms.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação desta UC será feita com base nos seguintes critérios:

- Trabalhos Práticos - 60% (Trabalhos práticos e laboratoriais.)*
- Prova Teórica - 40% (Avaliação teórica. Nota mínima 35%.)*

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment of the curricular unit will be based on the following criteria:

- Practical works - 60% (Practical and laboratory works.)*
- Theoretical Test - 40% (Theoretical assessment. Minimum grade 35%.)*

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

As metodologias de ensino e aprendizagem são coerentes com o modelo pedagógico e com os objetivos de aprendizagem, que se focam no desenvolvimento de competências e aptidões com base na aplicação prática dos conceitos, o que é promovido nas metodologias utilizadas ao longo da UC e valorizado na avaliação.

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 are coherent with the pedagogical model and learning objectives, which focus on the development of skills and abilities based on the practical application of concepts, which is promoted in the methodologies used throughout the curricular unit and valued in the assessment.

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

- 1. Cisco Networking Academy, CCNA v7. 02 - Switching, Routing and Wireless Essentials, Cisco Systems, 2022*
- 2. Cisco Networking Academy, CCNA v7. 02 - Enterprise Networking, Security and Automation, Cisco Systems, 2022*
- 3. Tanenbaum, A. , Wetherall, D. , Redes de computadores, Elsevier, 2011*
- 4. Monteiro, E. , Boavida, F. , Engenharia de Redes Informáticas - 10ª Ed. , FCA, 2011*
- 5. Material de apoio produzido pelo docente, 2024*

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

1. Cisco Networking Academy, CCNA v7. 02 - Switching, Routing and Wireless Essentials, Cisco Systems, 2021
2. Cisco Networking Academy, CCNA v7. 02 - Enterprise Networking, Security and Automation, Cisco Systems, 2022
3. Tanenbaum, A., Wetherall, D., Computer Networks, Elsevier, 2011
4. Monteiro, E. , Boavida, F. , Engenharia de Redes Informáticas - 10th Ed. , FCA, 2011
5. Support material produced by the teacher, 2024

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Segurança da Informação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Information Security

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:

- *Isabel Maria Lopes - 0.0h*

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):

- Reconhecer a importância das questões de segurança dos sistemas de informação;
- Identificar os principais tipos de vulnerabilidades, vetores de ataque aos sistemas de informação e soluções para as minimizar;
- Compreender as principais normas de segurança e privacidade;
- Distinguir os principais tipos de cifras e algoritmos criptográficos e os seus cenários de uso;
- Proteger a informação, por meio da gestão de riscos e controlos adequados.

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

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

- Recognize the importance of information systems security issues;
- Identify the main types of vulnerabilities, attack vectors to information systems, and solutions to minimize them;
- Understand the main security and privacy standards;
- Distinguish the main types of ciphers and cryptographic algorithms and their usage scenarios;
- Protect information through risk management and appropriate controls.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- Fundamentos de segurança da informação;
- Ameaças de segurança e boas práticas;
- Normas de segurança e de privacidade;
- Fundamentos da criptografia;
- Sistema de gestão de segurança da informação.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- Information security fundamentals;
- Security threats and best practices;
- Security and privacy standards;
- Cryptography Fundamentals;
- Information security management system.

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

Os conteúdos 1. a 5. têm correspondência nos objetivos de aprendizagem a) a e), respetivamente.

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

Content 1 to 5 corresponds to the learning objective a)
Content 2 corresponds to the learning objective b)
Content 3 corresponds to the learning objective c)
Content 4 corresponds to the learning objective d)
Content 5 corresponds to the learning objective e)

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

A UC será desenvolvida com metodologias diversificadas, combinando aulas expositivas, análise de casos reais, debates em grupo e estudo orientado a normas como as ISO/IEC 27000, que abordam os Sistemas de Gestão da Segurança da Informação. Esta abordagem integra teoria e prática, promovendo o desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais alinhadas às exigências do mercado de segurança da informação.

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

The UC will be developed with diverse methodologies, combining lectures, analysis of real cases, group debates, and study oriented to standards such as ISO/IEC 27000, which address Information Security Management Systems. This approach integrates theory and practice, promoting the development of technical and behavioral skills aligned with the requirements of the information security market.

4.2.14. Avaliação (PT):

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
- Trabalhos Práticos – 75 % (Três trabalhos, cada 25%)
 - Exame Final Escrito - 25%
- Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
- Trabalhos Práticos – 60 % (Três trabalhos, cada 20%)
 - Exame Final Escrito - 40%

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

The UC will be developed with diverse methodologies, combining lectures, analysis of real cases, group debates, and study oriented to standards such as ISO/IEC 27000, which address Information Security Management Systems. This approach integrates theory and practice, promoting the development of technical and behavioral skills aligned with the requirements of the information security market.

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 da UC estão em consonância com os métodos de ensino, assegurando a aquisição de conhecimentos, aptidões e competências essenciais na área da segurança da informação. As aulas expositivas proporcionam aos estudantes a compreensão dos fundamentos teóricos, permitindo-lhes reconhecer a importância da segurança nos sistemas de informação, compreender as normas de segurança e distinguir os principais tipos de algoritmos criptográficos e os seus cenários de aplicação. A avaliação de casos concretos e as discussões coletivas incentivam o raciocínio crítico e a solução cooperativa de problemas, auxiliando na deteção de vulnerabilidades e ataque, além de auxiliar na determinação de soluções concretas. Essas abordagens, aliadas ao estudo direcionado de normas e boas práticas, habilitam os alunos a salvaguardar a informação por meio da administração de riscos e estabelecimento de controles apropriados, preparando-os para lidar com os desafios reais do mercado de trabalho.

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

The UC's learning objectives are in line with the teaching methods, ensuring the acquisition of essential knowledge, skills, and competencies in the area of information security. Expository classes provide students with an understanding of the theoretical foundations, allowing them to recognize the importance of security in information systems, understand security standards, and distinguish the main types of cryptographic algorithms and their application scenarios. The evaluation of concrete cases and collective discussions encourage critical reasoning and cooperative problem solving, helping to detect vulnerabilities and attacks, as well as helping to determine concrete solutions. These approaches, combined with the targeted study of standards and good practices, enable students to safeguard information through risk management and the establishment of appropriate controls, preparing them to deal with the real challenges of the job market.

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

1. Silva, P, Carvalho, H., Torres, C. (2003). *Segurança dos Sistemas de Informação – Gestão Estratégica da Segurança Empresarial*, Centro Atlântico.
2. Pfleeger, Charles P., Pfleeger, Shari L. (2006). *Security in Computing, Fourth Edition*, Prentice Hall PTR.
3. Correia M., Sousa, P. (2010), *Segurança no software*, Lidel.
4. Boavida, F., Bernardes, M. (2013), *Introdução à Criptografia*, FCA.

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

1. Silva, P, Carvalho, H., Torres, C. (2003). *Segurança dos Sistemas de Informação – Gestão Estratégica da Segurança Empresarial*, Centro Atlântico.
2. Pfleeger, Charles P., Pfleeger, Shari L. (2006). *Security in Computing, Fourth Edition*, Prentice Hall PTR.
3. Correia M., Sousa, P. (2010), *Segurança no software*, Lidel.
4. Boavida, F., Bernardes, M. (2013), *Introdução à Criptografia*, FCA.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sistemas Digitais

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Sistemas Digitais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Digital Electronics

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

Ecp

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****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-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:***[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Getúlio Paulo Peixoto Igrejas - 0.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- 1-Simplificar funções lógicas usando métodos analíticos e gráficos.*
- 2-Conhecer as principais características das famílias TTL e CMOS.*
- 3-Desenhar, a partir de especificações e restrições, sistemas digitais combinatórios.*
- 4-Desenvolver contadores para sequências não-monótonas e não-consecutivas*
- 5-Desenvolver sistemas sequenciais síncronos com entradas e saídas arbitrárias.*
- 6-Perceber o modo de funcionamento de memórias e dispositivos lógicos programáveis existentes presentemente.*
- 7-Modelar sistemas digitais com recurso a linguagem HDL (VHDL/Verilog).*
- 8-Projetar e depurar sistemas digitais com recurso a ferramentas de simulação.*

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

- 1-Simplify logical functions using analytical and graphical methods.*
- 2-Understand the main characteristics of TTL and CMOS families.*
- 3-Design combinational digital systems based on specifications and constraints.*
- 4-Develop counters for non-monotonic and non-consecutive sequences.*
- 5-Develop synchronous sequential systems with arbitrary inputs and outputs.*
- 6-Understand the operation of existing memories and programmable logic devices.*
- 7-Model digital systems using HDL language (VHDL/Verilog).*
- 8-Design and debug digital systems using simulation tools.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1-Sistemas de numeração e códigos binários
Sistemas de numeração posicional
Conversão entre diferentes bases numéricas
Representação de inteiros com sinal
Representação em vírgula flutuante
Códigos binários, detecção e correção de erros
2-Portas lógicas e álgebra de Boole
Portas lógicas
Tabela de verdade, simplificação, mapas de Karnaugh
Leis de De Morgan
Implementação de funções com portas NAND/NOR
3-Circuitos lógicos combinatórios
Unidades aritméticas
Multiplexers e demultiplexers
Codificadores e decodificadores
Diagramas de temporização
4-Circuitos lógicos sequenciais
Multivibradores
Latches e Flip-Flops
Circuitos síncronos e assíncronos
Máquinas de estados finitas: Moore e de Mealy
Diagramas e tabelas de estados
5- Modelação e Simulação de Sistemas Digitais
Síntaxe, tipos de dados e construtores
Modelação comportamental e estrutural em HDL
Projeto de circuitos combinatórios e sequenciais
Simulação e depuração
FPGAs: arquitetura e programação em HDL

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1-Numerical systems and binary codes
Positional numbering systems
Conversion between different numerical bases
Representation of signed integers
Floating-point representation
Binary codes, error detection and correction
2-Logic gates and Boolean algebra
Logic gates
Truth tables, simplification, Karnaugh maps
De Morgan's laws
Function implementation with NAND/NOR gates
3-Combinational logic circuits
Arithmetic units
Multiplexers and demultiplexers
Encoders and decoders
Timing diagrams
4-Sequential logic circuits
Multivibrators
Latches and Flip-Flops
Synchronous and asynchronous circuits
Finite state machines: Moore and Mealy
State diagrams and tables
5- Modeling and Simulation of Digital Systems
Syntax, data types, and constructors
Behavioral and structural modeling in HDL
Design of combinational and sequential circuits
Simulation and debugging FPGAs: architecture and programming in HDL

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):

As partes 1 e 2 do programa estabelecem as bases da álgebra booleana e apresentam o método de Karnaugh como forma de simplificar funções lógicas validando assim o ponto 1 dos objetivos da unidade curricular. O capítulo 2 é utilizado para desenvolver as competências do ponto 2 dos objetivos. O estudo destas três primeiras secções do programa fornecem ao aluno as ferramentas necessárias para ser capaz de elaborar circuitos digitais combinatórios, cobrindo os conteúdos necessários para atingir o objetivo 3. Os objetivos 4 e 5 definidos inicialmente são coerentes com o estudo do ponto 4 do programa onde se abordam todos os conceitos relativos a máquinas de estado síncronas. O capítulo 5 do programa é fundamental num curso moderno de sistemas digitais. O correcto acompanhamento pelo aluno desta parte da matéria levará à concretização dos objetivos de aprendizagem 6, 7 e 8 acima definidos.

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

Parts 1 and 2 of the program establish the foundations of Boolean algebra and present the Karnaugh method as a way to simplify logical functions, thus validating point 1 of the course objectives. Chapter 2 is used to develop the competencies of point 2 of the objectives. The study of these first three sections of the program provides the student with the necessary tools to be able to design combinatorial digital circuits, covering the content needed to achieve objective 3. Objectives 4 and 5 initially defined are consistent with the study of point 4 of the program, which addresses all concepts related to synchronous state machines. Chapter 5 of the program is fundamental in a modern digital systems course. The correct engagement by the student with this part of the material will lead to the realization of the defined learning objectives 6, 7, and 8 above.

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

As metodologias de ensino e aprendizagem na unidade curricular de Sistemas Digitais são concebidas para alinhar com um modelo pedagógico que combina a exposição teórica com a aplicação prática, promovendo a aprendizagem ativa e contextualizada. As aulas teóricas fornecem uma introdução detalhada aos conceitos fundamentais da eletrónica digital, utilizando exemplos práticos e discussões para facilitar a compreensão. Estas sessões são complementadas por aulas teórico-práticas, que colocam o estudante em contacto direto com a resolução de problemas de forma analítica e com a verificação dos resultados em ambiente simulado. Para as aulas laboratoriais, os estudantes serão convidados a desenvolver em grupo soluções para problemas práticos e os resultados verificados através da implementação dos circuitos desenvolvidos em placa de montagem ou em dispositivos lógicos programáveis. Este modelo privilegia uma abordagem centrada na aprendizagem, estimulando a resolução de problemas e o trabalho colaborativo em ambientes reais ou simulados. A combinação de métodos expositivos e experimentais permite que os alunos desenvolvam tanto competências teóricas quanto práticas, essenciais para compreender e projetar sistemas distribuídos. Assim, o modelo pedagógico adotado promove um equilíbrio entre o conhecimento conceptual e a aplicação técnica, garantindo a formação integral do estudante na área.

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

The teaching and learning methodologies in the Digital Systems curriculum are designed to align with a pedagogical model that combines theoretical exposure with practical application, promoting active and contextualized learning. The theoretical classes provide a detailed introduction to the fundamental concepts of digital electronics, using practical examples and discussions to facilitate understanding. These sessions are complemented by theoretical-practical classes, which engage students directly in analytical problem-solving and result verification in a simulated environment. For the laboratory classes, students will be invited to develop group solutions for practical problems, and the results will be verified through the implementation of the developed circuits on a breadboard or in programmable logic devices. This model emphasizes a learner-centered approach, encouraging problem-solving and collaborative work in real or simulated environments. The combination of expository and experimental methods allows students to develop both theoretical and practical skills, essential for understanding and designing distributed systems. Thus, the adopted pedagogical model promotes a balance between conceptual knowledge and technical application, ensuring the comprehensive education of students in the field.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação inclui duas componentes:

- 1 - Laboratorial - com um peso de 60% na nota final
- 2 - Exame escrito - com um peso de 40% na nota final

A avaliação à componente 1 tem em consideração os seguintes aspetos: número de trabalhos realizados durante o semestre, assiduidade dos estudantes às aulas laboratoriais, funcionamento do trabalho desenvolvido, desempenho de cada estudante durante a realização dos trabalhos em sala de aula.

Aos estudantes trabalhadores que não tenham a possibilidade de realizar os trabalhos práticos em sala de aula será dada a possibilidade de realizar avaliação apenas por exame escrito no final do semestre.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment includes two components:

- 1 - Laboratory - accounting for 60% of the final grade
- 2 - Written exam - accounting for 40% of the final grade

The assessment for component 1 takes into consideration the following aspects: the number of assignments completed during the semester, students' attendance in laboratory classes, the operation of the work developed, and each student's performance during the execution of assignments in class.

Working students who are unable to complete practical assignments in class will be given the opportunity to be assessed solely by written exam at the end of the semester.

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

A metodologia de ensino e avaliação da unidade curricular foi planeada para assegurar a coerência com os objetivos de aprendizagem. As aulas teóricas proporcionam uma base sólida de conceitos fundamentais de eletrónica digital, promovendo o entendimento dos princípios subjacentes e os métodos de projeto. Estas sessões são complementadas pelas aulas práticas, nas quais os estudantes aplicam os conhecimentos adquiridos em cenários reais, desenvolvendo competências técnicas e resolução de problemas, essenciais nesta área. A componente de avaliação reflete esta abordagem integrada, com 40% da nota atribuída a um teste que verifica o domínio teórico dos conteúdos e 60% baseada em trabalhos práticos. Esta distribuição reforça a importância da aplicação prática e do trabalho colaborativo, permitindo aos estudantes demonstrar a sua capacidade de projetar, implementar e avaliar soluções para problemas em sistemas digitais, alinhando-se diretamente com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

The teaching and evaluation methodology of the curricular unit has been planned to ensure coherence with the learning objectives. The theoretical classes provide a solid foundation of fundamental concepts in digital electronics, promoting understanding of the underlying principles and design methods. These sessions are complemented by practical classes, in which students apply the knowledge acquired in real-world scenarios, developing technical skills and problem-solving abilities, essential in this field. The assessment component reflects this integrated approach, with 40% of the grade based on a test that verifies theoretical mastery of the content and 60% based on practical work. This distribution reinforces the importance of practical application and collaborative work, allowing students to demonstrate their ability to design, implement, and evaluate solutions for problems in digital systems, directly aligning with the learning objectives of the curricular unit.

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

1. Digital Electronics – Tokheim, McGraw Hill, 2007
2. VHDL Programming by Example – D. Perry, Mc Graw Hill, 2002
3. Digital Design: Principles and Practices - John F. Wakerly, Prentice Hall, 2005

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

1. Digital Electronics – Tokheim, McGraw Hill, 2007
2. VHDL Programming by Example – D. Perry, Mc Graw Hill, 2002
3. Digital Design: Principles and Practices - John F. Wakerly, Prentice Hall, 2005

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sistemas Distribuídos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Sistemas Distribuídos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Distributed Systems

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

Ecp

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

CE

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-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:

[sem resposta]

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

• Rui Pedro Sanches de Castro Lopes - 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):

Pretende-se que o aluno adquira noções introdutórias sobre a distribuição num sistema computacional e os conceitos subjacentes. O aluno irá aprender diversos modelos e serviços de sistemas distribuídos e terá a oportunidade de estudar as arquiteturas e mecanismos em que estes se apoiam. Finalmente, o aluno irá também aprender técnicas fundamentais para concretização prática de um sistema distribuído.

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

The goal is for the student to gain introductory knowledge about distribution in a computational system and its underlying concepts. The student will learn about various models and services of distributed systems and will have the opportunity to study the architectures and mechanisms that support them. Finally, the student will also acquire fundamental techniques for the practical implementation of a distributed system.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Geral:

1. Introdução a Sistemas distribuídos (SD);
2. Arquiteturas de SD;
3. Processos;
4. Comunicação;
5. Nomes;
6. Coordenação;
7. Replicação e Consistência de Dados;
8. Tolerância a Falhas.

Componente Teórica: Arquiteturas genéricas distribuídas; modelo cliente-servidor; comunicação distribuída (chamada a procedimentos remotos, invocação a objetos remotos, filas de mensagens, streams, grupos); migração de código e agentes; coordenação (sincronização de relógios, salvaguarda de estado, exclusão mútua, eleição); transações distribuídas; replicação e consistência de dados; tolerância a falhas (fundamentos e problema dos generais bizantinos).

Componente Teórico-prática: Estuda fundamentalmente a comunicação em sistemas distribuídos, explicando detalhadamente como se programam sistemas distribuídos com técnicas de comunicação entre processos e comunicação indireta.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

General:

1. Introduction to Distributed Systems (DS);
2. DS Architectures;
3. Processes;
4. Communication;
5. Naming;
6. Coordination;
7. Replication and Data Consistency;
8. Fault Tolerance.

Theoretical Component: Covers generic distributed architectures, client-server models, and distributed communication techniques, including remote procedure calls, remote object invocation, message queues, streams, and groups. It also explores code migration and agents, synchronization (clock synchronization, checkpointing, mutual exclusion, and leader election), distributed transactions, replication and data consistency, and fault tolerance, including fundamentals and the Byzantine Generals Problem.

Theoretical-Practical Component: Focuses primarily on communication in distributed systems, providing detailed explanations of how to program distributed systems using techniques for inter-process communication and indirect communication methods.

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

Nas aulas teóricas expõe-se e discute-se o programa da UC, apresentando os problemas e discutindo as respetivas soluções recorrendo a exemplos concretos da utilização de sistemas distribuídos.

As aulas práticas acompanham os trabalhos da UC, fornecendo aos alunos experiência no desenvolvimento de sistemas distribuídos usando as técnicas estudadas. Os trabalhos são constituídos por uma sequência de passos que seguem a matéria abordada. Nas aulas práticas apresentam-se exemplos e inicia-se a resolução dos vários passos dos trabalhos, e presta-se apoio à sua realização.

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

In the theoretical classes, the course syllabus is presented and discussed, addressing problems and exploring their solutions using concrete examples of distributed systems in practice.

The practical classes support the course projects, providing students with hands-on experience in developing distributed systems using the techniques studied. The projects consist of a series of steps that align with the topics covered. During the practical sessions, examples are presented, the initial resolution of the project steps is guided, and assistance is provided to support students in completing their work.

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

As metodologias de ensino e aprendizagem na unidade curricular de Sistemas Distribuídos são concebidas para alinhar com um modelo pedagógico que combina exposição teórica com a aplicação prática, promovendo a aprendizagem ativa e contextualizada. As aulas teóricas fornecem uma introdução detalhada aos conceitos fundamentais e arquiteturas de sistemas distribuídos, utilizando exemplos práticos e discussões para facilitar a compreensão. Estas sessões são complementadas por aulas teórico-práticas, que colocam o estudante em contacto direto com a programação e o uso de ferramentas específicas de sistemas distribuídos, consolidando os conhecimentos adquiridos.

Este modelo privilegia uma abordagem centrada na aprendizagem, estimulando a resolução de problemas e o trabalho colaborativo em ambientes reais ou simulados. A combinação de métodos expositivos e experimentais permite que os alunos desenvolvam tanto competências teóricas quanto práticas, essenciais para compreender e projetar sistemas distribuídos. Assim, o modelo pedagógico adotado promove um equilíbrio entre o conhecimento conceptual e a aplicação técnica, garantindo a formação integral do estudante na área.

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

The teaching and learning methodologies for the Distributed Systems course are designed to align with a pedagogical model that combines theoretical exposition with practical application, promoting active and contextualized learning. The theoretical classes provide a detailed introduction to the fundamental concepts and architectures of distributed systems, using practical examples and discussions to enhance comprehension. These sessions are complemented by theoretical-practical classes, which expose students to hands-on programming and the use of specific tools for distributed systems, consolidating the knowledge acquired.

This model emphasizes a student-centered learning approach, encouraging problem-solving and collaborative work in real or simulated environments. The combination of expository and experiential methods enables students to develop both theoretical and practical skills essential for understanding and designing distributed systems. Thus, the adopted pedagogical model fosters a balance between conceptual knowledge and technical application, ensuring the comprehensive development of students in this field.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

*Os componentes da avaliação incluem um teste, com o peso na nota final de 25%.
O conjunto de trabalhos práticos terá um peso na nota de 75%, no total.*

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment components include a test, which accounts for 25% of the final grade. The set of practical assignments contributes 75% to the overall grade.

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 e avaliação da unidade curricular de Sistemas Distribuídos foi cuidadosamente planeada para assegurar a coerência com os objetivos de aprendizagem. As aulas teóricas proporcionam uma base sólida de conceitos fundamentais e arquiteturas de sistemas distribuídos, promovendo o entendimento dos princípios subjacentes e das tecnologias envolvidas. Estas sessões são complementadas pelas aulas práticas, nas quais os estudantes aplicam os conhecimentos adquiridos em cenários reais ou simulados, desenvolvendo competências técnicas e resolução de problemas, essenciais nesta área.
A componente de avaliação reflete esta abordagem integrada, com 25% da nota atribuída a um teste que verifica o domínio teórico dos conteúdos e 75% baseada em trabalhos práticos. Esta distribuição reforça a importância da aplicação prática e do trabalho colaborativo, permitindo aos estudantes demonstrar a sua capacidade de projetar, implementar e avaliar soluções para problemas em sistemas distribuídos, alinhando-se diretamente com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.*

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

*The teaching and assessment methodology of the Distributed Systems course has been carefully designed to ensure alignment with the learning objectives. The theoretical classes provide a solid foundation in fundamental concepts and architectures of distributed systems, fostering an understanding of the underlying principles and associated technologies. These sessions are complemented by practical classes, where students apply the acquired knowledge to real-world or simulated scenarios, developing technical skills and problem-solving abilities critical in this field.
The assessment component reflects this integrated approach, with 25% of the final grade assigned to a test evaluating the theoretical mastery of the content and 75% based on practical assignments. This distribution emphasizes the importance of practical application and collaborative work, enabling students to demonstrate their ability to design, implement, and evaluate solutions to problems in distributed systems, aligning directly with the learning objectives of the course.*

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

1. M. van Steen and A.S. Tanenbaum, *Distributed Systems*, 4th ed., distributed-systems.net, 2023. <https://www.distributed-systems.net/index.php/books/ds4/>

2. *Distributed Systems: Concepts and Design*. George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair. Publisher: Addison Wesley; 5th edition ISBN-13: 978-0132143011

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

1. M. van Steen and A.S. Tanenbaum, *Distributed Systems*, 4th ed., distributed-systems.net, 2023. <https://www.distributed-systems.net/index.php/books/ds4/>

2. *Distributed Systems: Concepts and Design*. George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair. Publisher: Addison Wesley; 5th edition ISBN-13: 978-0132143011

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sistemas Embebidos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Sistemas Embebidos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Embedded Systems

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***Ecp***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:***[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• José Luís Sousa de Magalhães Lima - 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):**

- a) Analisar arquiteturas simples de microcontroladores a partir de diagramas de blocos e de esquemas de implementações práticas.*
- b) Projetar e manusear sistemas baseados em microcontroladores.*
- c) Programar sistemas baseados em microcontroladores com recurso a linguagens de programação de baixo e alto nível (C e Python).*
- d) Desenvolver aplicações baseadas em microcontroladores quer no que respeita ao desenvolvimento de software, quer na sua relação com o hardware de suporte.*
- e) Saber utilizar protocolos de comunicação entre microcontroladores, periféricos e entre sistemas baseados em IoT.*

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) Analyse simple microcontroller architectures based on block diagrams and practical implementation schematics.*
- b) Design microcontroller based systems.*
- c) Programming microcontroller based systems using low and high-level programming languages, C and Python.*
- d) Develop microcontroller based applications with both components: software and with its supporting hardware.*
- e) To know how to use communication protocols between microcontrollers, peripherals and the connection to the IoT-based systems.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Arquitetura de um sistema embebido*
 - Microcontrolador típico de 8 bits
 - Registos, tipos de memória, instruções
2. *Programação de um Sistema baseado em microcontrolador*
 - Linguagens de baixo e alto nível
 - Microprocessadores e microcontroladores
 - Plataformas de prototipagem
 - Utilização de sensores e atuadores para controlo de processos
 - Sinais entrada e saída analógicos e digitais
3. *Interrupções (internas e externas) de um microcontrolador*
4. *Protocolos de comunicação*
 - UART, SPI, I2C, 1-wire.
 - ZigBee, Bluetooth, RFID
 - Ethernet
5. *Microcontroladores de 32 bits e linguagens de alto nível*
6. *Aplicação de microcontroladores em sistemas baseados em IoT*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Architecture of an embedded system*
 - Typical 8-bit microcontroller
 - Registers, memories, instructions
2. *Programming of a Microcontroller-based System*
 - Low and high level languages
 - Microprocessors and microcontrollers
 - Prototyping platforms
 - Sensors and actuators for process control
 - Analog and digital input and output signals
3. *Interruptions (internal and external) of a microcontroller*
4. *Communication protocols*
 - UART, SPI, I2C, 1-wire
 - ZigBee, Bluetooth, RFID
 - Ethernet
5. *32-bit microcontrollers and high-level languages*
6. *Application of microcontrollers in IoT based systems*

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

O objetivo de aprendizagem a) está em coerência com o conteúdo 1. em que é abordada a arquitetura prática de um sistema baseado em microcontrolador. Os conteúdos 2. a 3. estão diretamente relacionados com os objetivos de aprendizagem b), c) e d) relativamente ao desenvolvimento de aplicações práticas com base no hardware e software. Para completar o programa de sistemas embebidos, são abordados microcontroladores de 32 bits que permitem acesso a IoT estando os conteúdos dos pontos 5. e 6. relacionados com os objetivos de aprendizagem e).

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

The learning objective a) is in coherence with the content 1. in which the practical architecture of a microcontrollerbased system is approached. The contents 2. to 4. are directly related to the learning objectives b), c) and d) regarding the development of practical applications based on hardware and software. To complete the embedded systems program, the 32-bit microcontrollers that allow access to IoT are addressed, within the contents of points 5) and 6) are related to learning objectives e).

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 e de auto-aprendizagem guiadas pelo docente. As aulas práticas serão orientadas em casos de estudo práticos baseados em projetos.

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 a combination of lectures and self-learning classes guided by the teacher. The practical assignment will be oriented in project-based learning methodology.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação será composta por trabalhos práticos e por um exame final com a respetiva ponderação 60% e 40%.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment method will be composed by a final written exam (40%) and practical works during the semester (60%).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A metodologia de ensino baseado em projeto e trabalhos práticos permite uma aprendizagem efetiva dos conteúdos. Os estudantes são confrontados com desafios motivadores relacionados com o contexto real de trabalho.

A metodologia de ensino baseada em projetos disponibiliza aos estudantes uma maior liberdade no percurso de aprendizagem e 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 teaching methodology based on project and practical work allows an effective learning of the contents.

Students are faced with motivational challenges related to the actual work context.

The project-based teaching methodology provides students a greater freedom in the learning process and allows the alignment between the learning objectives of the curricular unit and the teaching methodology.

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

1. Atmel ARM Programming for Embedded Systems (Mazidi & Naimi ARM Series) (Volume 5), Muhammad Ali Mazidi, Shujen Chen, Eshragh Ghaemi, Naimis
2. The AVR Microcontroller and Embedded Systems Using Assembly and C: Using Arduino Uno and Atmel Studio, Sepehr Naimi, Sarmad Naimi, Muhammad Ali Mazidi
3. Embedded Systems Architecture: Explore architectural concepts, pragmatic design patterns, and best practices to produce robust systems, Daniele Lacamera

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

1. Atmel ARM Programming for Embedded Systems (Mazidi & Naimi ARM Series) (Volume 5), Muhammad Ali Mazidi, Shujen Chen, Eshragh Ghaemi, Naimis
2. The AVR Microcontroller and Embedded Systems Using Assembly and C: Using Arduino Uno and Atmel Studio, Sepehr Naimi, Sarmad Naimi, Muhammad Ali Mazidi
3. Embedded Systems Architecture: Explore architectural concepts, pragmatic design patterns, and best practices to produce robust systems, Daniele Lacamera

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sistemas Operativos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Sistemas Operativos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Operating Systems

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

Ecp

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.5. Horas de contacto:

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

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

[sem resposta]

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

• José Carlos Rufino Amaro - 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):

- a) ter a noção do papel do sistema operativo (SO) e da sua relação com o hardware (HW)
- b) reconhecer a existência de várias abordagens ao desenho do SO e diferentes casos de uso
- c) identificar diferentes tipos de serviços e interfaces suportados por um SO
- d) ser capaz de recompilar um SO à medida e de utilizar sondas para a sua depuração
- e) compreender o conceito de processo e thread, e a sua relação com a gestão dos recursos do HW
- f) conhecer diferentes algoritmos de escalonamento da CPU e saber representar a sua aplicação
- g) entender a necessidade e saber aplicar vários mecanismos de sincronização de processos/threads
- h) conhecer e caracterizar diferentes formas de gestão da memória principal e virtual
- i) entender o conceito de sistemas de ficheiros e as principais abordagens à sua implementação
- j) utilizar primitivas de gestão de processos, partilha de memória e sincronização de processos
- k) aplicar funções do standard PThreads a exemplos simples de programação concorrente/paralela

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) be aware of the role of the operating system (OS) and its relationship with the hardware (HW)
- b) recognize the existence of various approaches to OS design and different use cases
- c) identify different types of services and interfaces supported by an OS
- d) be able to recompile a custom OS and use kernel probes to debug it
- e) understand the concept of process and thread, and their relationship with the management of HW resources
- f) know different CPU scheduling algorithms and know how to represent their utilization
- g) understand the need and know how to apply various process/thread synchronization mechanisms
- h) know and characterize different ways of managing main and virtual memory
- i) understand the concept of file systems and the main approaches to their implementation
- j) use process management primitives, memory sharing and process synchronization
- k) apply functions from the PThreads standard to simple examples of concurrent/parallel programming

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

T1-Introdução: Operação do HW; Função, Serviços, Interfaces de Utilizador, Arquitetura, Ambientes do SO; Geração, Arranque, Depuração do SO; Suporte do HW; Primitivas
T2-Processos e Threads: Conceito de Processo e Thread; Escalonamento, Operações, Comunicação entre Processos; Modelos de Threading
T3-Escalonamento da CPU: Critérios e Algoritmos; Escalonamento em Multiprocessadores e em Tempo Real
T4-Sincronização de Processos: Motivação; Problema da Secção Crítica; Solução de Peterson;
Suporte do Hardware; Trincos, Semáforos e Monitores; Problemas Clássicos
T5-Memória Principal e Virtual: Alocação Contígua; Segmentação; Paginação; Swapping; Paginação por Necessidade; Cópia-na-Escrita; Substituição de Páginas; Alocação de Frames
T6-Sistema de Ficheiros: Conceito de Ficheiro e Diretoria; Métodos de Acesso e Alocação; Gestão do Espaço Livre; Segurança; Escalonamento de HDs e SSDs
P1-Programação de Nível Sistema: Gestão de Processos e IPC
P2-Programação Concorrente: POSIX Threads

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

T1-Introduction: HW Operation; OS Role, Services, User Interfaces, Architecture and Environments; OS Generation, Boot, Debugging; HW support to the OS; System Calls

T2-Processes and Threads: Concept of Process and Thread; Scheduling, Operations, and Communication between Processes; Threading Models

T3-CPU Scheduling: Scheduling Criteria and Algorithms; Multiprocessor and Real-Time Scheduling

T4-Process Synchronization: Motivation; Critical Section Problem; Peterson's Solution;

Hardware Support; Locks, Semafores and Monitors; Classic Synchronization Problems

T5-Main and Virtual Memory: Contiguous Allocation; Segmentation; Paging; Swapping; Paging-on-Demand; Copy-on-Write; Page Replacement; Frame Allocation

T6-File System: Concept of File and Directory; Access and Allocation Methods; Free Space Management; Security; HD and SSD Scheduling

P1-System Level Programming: Process Management and IPC

P2-Concurrent Programming: POSIX Threads

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

Os conteúdos programáticos concorrem para os objetivos de aprendizagem com base nas seguintes correspondências conteúdo - objetivo(s): T1 - a), b), c) e d); T2 - e); T3 - f); T4 - g); T5 - h); T6 - i); P1 - j); P2 - k). O programa teórico (conteúdos T1 a T6) de Sistemas Operativos está alinhado com o programa de Arquitetura de Computadores, unidade curricular (UC) precedente que fornece conhecimentos sobre a estrutura e funcionamento dos sistemas de computação, mas apenas sob o ponto de vista do hardware. O programa prático (conteúdos P1 e P2) assume que o aluno já domina o essencial da linguagem C, a qual é ensinada na UC precedente de Programação Imperativa.

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

The syllabus contributes to the learning objectives based on the following correspondences content - objective(s): T1 - a), b), c) and d); T2 - e); T3 - f); T4 - g); T5 - h); T6 - i); P1 - j); P2 - k). The theoretical program (contents T1 to T6) of Operating Systems is aligned with the Computer Architecture program, a previous curricular unit (CU) that provides knowledge about the structure and functioning of computing systems, but only from a hardware point of view. The practical program (contents P1 and P2) assumes that the student has already mastered the essentials of the C programming language, which is taught in the previous CU of Imperative Programming.

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

A unidade curricular é lecionada com base em aulas de dois tipos, cada um representando 50% da carga horária: a) aulas teóricas, cobrindo os tópicos T1 a T6, seguindo de perto a principal referência bibliográfica; nestas aulas, sempre que é oportuno, a exposição de conceitos é alternada e complementada com a resolução de exercícios, execução de comandos ilustrativos, e projeção de vídeos didáticos afins; b) aulas práticas, cobrindo os tópicos P1 e P2, explorados em ambiente Linux, com recurso aos computadores pessoais dos alunos ou, se necessário, aos disponíveis em sala; estas aulas, assentes em exercícios de programação, são eminentemente demonstrativas e aplicativas. Toda a documentação (slides, enunciados e soluções) é fornecida através da plataforma de e-learning do IPB, em formato bilingue (português e inglês), e 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):

The curricular unit is taught based on two types of classes, each representing 50% of the course load: a) theoretical classes, covering topics T1 to T6, closely following the main bibliographical reference; in these classes, whenever appropriate, the exposition of concepts is interleaved and complemented with the resolution of exercises, execution of illustrative commands, and projection of related educational videos; b) practical classes, covering topics P1 and P2, explored in a Linux environment, using students' personal computers or, if necessary, those available in the classroom; These classes, based on programming exercises, are eminently demonstrative and of practical nature. All documentation (slides, statements and solutions) is provided through the IPB e-learning platform, in bilingual format (Portuguese and English), and all videos are available on the YouTube platform and duly referenced in the subject documentation.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

Considerando o amplo leque de tópicos lecionados, a avaliação é modular (3 partes), sendo realizada de forma distribuída ao longo do semestre e primeira época de avaliação oficial, e concentrada na segunda época de avaliação oficial e épocas especiais (mas ainda assim modular). Prevalece sempre a melhor classificação obtida a cada parte para efeitos da média final.

Desta forma, existem 3 alternativas de avaliação:

a) Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)

- Prova Intercalar - 35% (avalia 1/3 da matéria - parte 1)

- Prova Intercalar - 35% (avalia 1/3 da matéria - parte 2)

- Primeiro Exame Oficial - 30% (avalia 1/3 da matéria - parte 3)

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

- Segundo Exame Oficial - 100% (exame modular, dividido nas partes 1, 2 e 3, permitindo avaliar qualquer combinação de partes)

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

- Exame Especial Oficial - 100% (exame com a mesma estrutura do exame da Alternativa 2)

São ainda propostos 2 trabalhos práticos opcionais e que, em conjunto, podem ser usados para substituir uma das 3 partes (à escolha do aluno) da avaliação feita por testes/exames.

4.2.14. Avaliação (EN):

Considering the wide range of topics taught, the subject assessment is modular (3 parts), being carried out in distributed way throughout the semester and the first official assessment epoch, and concentrated in the second official assessment epoch and special epochs (but still modular). The best classification obtained for each part always prevails for the calculation of the final average.

Therefore, there are 3 evaluation alternatives:

a) Alternative 1 - (Ordinary, Worker)

- Interim Exam - 35% (evaluates 1/3 of the subject - part 1)

- Interim Exam - 35% (evaluates 1/3 of the subject - part 2)

- First Official Exam - 30% (evaluates 1/3 of the subject - part 3)

b) Alternative 2 - (Ordinary, Worker)

- Second Official Exam - 100% (modular exam, divided into parts 1, 2 and 3, allowing any combination of parts to be assessed)

c) Alternative 3 - (Ordinary, Worker)

- Official Special Exam - 100% (exam with the same structure as the Alternative 2 exam)

Two optional practical assignments are also proposed and, together, they can be used to replace one of the 3 parts (at the choice of the student) of the assessment carried out by tests/exams.

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

A alternância entre exposição de conceitos e aplicação imediata à resolução de exercícios e casos práticos, permite identificar rapidamente lacunas no processo de ensino e aprendizagem, e ajuda à consolidação do conhecimento transmitido e à obtenção das competências previstas. A distribuição e modularização da avaliação, oferecendo 2 oportunidades de avaliação para cada conteúdo programático, e mantendo sempre as melhores classificações obtidas, flexibiliza o percurso de avaliação dos estudantes e incentiva-os a manterem uma conexão permanente com a unidade curricular, contribuindo para o sucesso escolar. A possibilidade de usar trabalhos práticos como substituto de componentes (à escolha do aluno) avaliados por teste/exame acrescenta também à flexibilidade do método de avaliação e representa mais um contributo para o sucesso escolar.

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

The interleaving between exposition of concepts and immediate application to solving exercises and practical cases allows knowledge gaps to be quickly identified in the teaching and learning process, and helps to consolidate the knowledge transmitted and achieve the expected learning outcomes. The distribution and modularization of assessment, offering 2 assessment opportunities for each topic, and always preserving the best grades obtained so far, makes the evaluation path more flexible and encourages students to maintain a permanent connection with the curricular unit, contributing to academic success. The possibility of using practical work as a substitute for components (at the student's choice) assessed by test/exam also adds to the flexibility of the assessment method and represents a further contribution to academic success.

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

1. "Operating System Concepts, 10th Ed.", Silberschatz, Galvin & Gagne, John Wiley & Sons, 2018
2. "Fundamentos de Sistemas Operacionais, 9a Ed. ", Silberschatz, Galvin & Gagne, LTC, 2015
3. "The Linux Programming Interface", Michael Kerrisk, No Starch Press, 2010
4. "Linux System Programming, 2nd Ed. ", Robert Love, O'Reilly, 2013
5. "Programming with POSIX Threads"; David Butenhof; Addison Wesley, 1997

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

1. "Operating System Concepts, 10th Ed.", Silberschatz, Galvin & Gagne, John Wiley & Sons, 2018
2. "Fundamentos de Sistemas Operacionais, 9a Ed. ", Silberschatz, Galvin & Gagne, LTC, 2015
3. "The Linux Programming Interface", Michael Kerrisk, No Starch Press, 2010
4. "Linux System Programming, 2nd Ed. ", Robert Love, O'Reilly, 2013
5. "Programming with POSIX Threads"; David Butenhof; Addison Wesley, 1997

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Unidade Livre IPB I

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

IPB Free Unit I

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:

• Luís Manuel Alves - 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.

**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):**

It will depend of the unit or training project chosen.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

It will depend of the unit or training project chosen.

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

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

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

It will depend of the unit or training project chosen.

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

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

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

It will depend of the unit or training project chosen.

4.2.14. Avaliação (PT):

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

4.2.14. Avaliação (EN):

It will depend of the unit or training project chosen.

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

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

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

It will depend of the unit or training project chosen.

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

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

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

It will depend of the unit or training project chosen.

4.2.17. Observações (PT):

O estudante terá a possibilidade de selecionar, de entre as Unidades Curriculares de 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 - Unidade Livre IPB II**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Unidade Livre IPB II***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***IPB Free Unit II***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 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:****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:***• Luís Manuel Alves - 0.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***It will depend of the unit or training project chosen.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***It will depend of the unit or training project chosen.***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.*

**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):**

It will depend of the unit or training project chosen.

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

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

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

It will depend of the unit or training project chosen.

4.2.14. Avaliação (PT):

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

4.2.14. Avaliação (EN):

It will depend of the unit or training project chosen.

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

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

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

It will depend of the unit or training project chosen.

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

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

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

It will depend of the unit or training project chosen.

4.2.17. Observações (PT):

O estudante terá a possibilidade de 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.

4.3. Unidades Curriculares (opções)**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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

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:
Presencial (P) - TP-60.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
6.0

- 4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- Economia - 6.0 ECTS
 - Integração de Sistemas de Informação - 6.0 ECTS
 - Inteligência Empresarial - 6.0 ECTS
 - Investigação Operacional I - 6.0 ECTS
 - Modelação de Processos de Negócio - 6.0 ECTS
 - Segurança da Informação - 6.0 ECTS

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

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

4.4. Plano de Estudos

Mapa V - 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
--------------------	-----------------	---------	----------------	----------------	------------------	------	----------	------

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

Álgebra Linear e Geometria Analítica	Mat	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Cálculo	Mat	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Fundamentos da Programação	CCp	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas Digitais	Ecp	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas Embebidos	Ecp	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Arquitetura de Computadores	Ecp	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Engenharia de Software	Sif	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Estatística	Mat	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Matemática Discreta	Mat	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Programação Imperativa	CCp	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
Bases de Dados	Sif	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Interação Pessoa-Computador	Sif	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Programação Orientada por Objetos	CCp	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Redes de Computadores I	Ecp	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas Operativos	Ecp	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Algoritmos e Estruturas de Dados	CCp	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Ciência dos Dados	CCp	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Computação Gráfica	CCp	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Opção	OP	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%	UC de Opção	Não	6.0
Redes de Computadores II	Ecp	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Total: 10								

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.4.2. Ano curricular:

3

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Aprendizagem Automática	CCp	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Desenvolvimento Multiplataforma	CCp	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; T-20.0; TP-10.0	0.00%		Não	6.0
Gestão de Sistemas e de Redes	Ecp	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Laboratório de Desenvolvimento Web	CCp	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Unidade Livre IPB I	TIPB	Semestral 1ºS	162.0				Sim	6.0
Cibersegurança	Ecp	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Projeto	CCp:Ecp:SI f	Semestral 2ºS	324.0	P: OT-120.0	0.00%		Não	12.0
Sistemas Distribuídos	Ecp	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Unidade Livre IPB II	TIPB	Semestral 2ºS	162.0				Sim	6.0
Total: 9								

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, Engenharia de Computadores, Matemática e Sistemas de Informação) do plano anterior e os pesos relativos de cada uma quase idênticos (CC: Proposta-58 ECTS, Plano Atual - 58 ECTS; EC: Proposta - 64 ECTS, Plano Atual - 58 ECTS; Mat: Proposta - 24 ECTS, Plano Atual - 24 ECTS; SI: Proposta - 22 ECTS, Plano Atual-22 ECTS), não alterando, no essencial, os objetivos do curso nem os seus elementos caracterizadores.

4.6. Observações. (EN)

The proposed curricular restructuring, despite increasing the number of curricular units, maintains the same scientific areas (Computer Science, Computer Engineering, Mathematics, and Information Systems) as the previous plan, with the relative weights of each almost identical (CS: Proposal - 58 ECTS, Current Plan - 58 ECTS; CE: Proposal - 64 ECTS, Current Plan - 58 ECTS; Mat: Proposal - 24 ECTS, Current Plan - 24 ECTS; IS: Proposal - 22 ECTS, Current Plan - 22 ECTS), not fundamentally altering the objectives of the course or its characteristic elements.

5. Pessoal Docente

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

• *Luís Manuel Alves*

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Luís Manuel Alves	Assistente 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
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
Leonel Domingues Deusdado	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paulo Duarte Ferreira Gouveia	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática	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	Equiparado a 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
Luísa Maria Garcia Jorge	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Luís Sousa de Magalhães Lima	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Prudência Gonçalves Martins	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia	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
Getúlio Paulo Peixoto Igrejas	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Electrónica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Paulo Ribeiro Pereira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia e Gestão	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
Nuno Gonçalves Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim Ciências Informáticas	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
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
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
Edite Martins Cordeiro	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrcID
Florbela Alexandra Pires Fernandes	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Matemática	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
Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Mário Escudeiro de Aguiar	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia de Minas e Geo-Recursos	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Carla Alexandra Soares Gerales	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia e Gestão Industrial	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Lídia Maria Galvão Rodrigues Praça	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre Economia Industrial, do Trabalho e da Empresa	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Isabel Maria Lopes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia e Gestão de 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
					Total: 2300	

5.2.1. Ficha curricular do docente

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Gonçalves 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

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

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)

Sim

Área científica do título de especialista (PT)

Ciências Informáticas

Área científica do título de especialista (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido o título de especialista

2013

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

100

CienciaVitae

9D10-D727-C1BC

Orcid

0000-0002-0471-9501

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno Gonçalves Rodrigues

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Gonçalves Rodrigues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Licenciado em Informática Aplicada à Gestão	Informática	Instituto Politécnico de Bragança	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Gonçalves Rodrigues

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Gonçalves Rodrigues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução às Redes	CTeSP em Cibersegurança	30.0	0.0	7.0	23.0					
Redes de Área Local	CTeSP em Cibersegurança	30.0		7.0	23.0					
Redes Empresariais	CTeSP em Cibersegurança	30.0		7.0	23.0					
Projeto Integrado I	CTeSP em Cibersegurança	22.5							22.5	
Projeto Integrado II	CTeSP em Cibersegurança	22.5							22.5	
Projeto Integrado III	CTeSP em Cibersegurança	30.0							30.0	
Redes de Computadores II	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Lídia Maria Galvão Rodrigues Praça

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Economia Industrial, do Trabalho e da Empresa

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVitae

8618-6171-068B

Orcid

0000-0001-5203-9968

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Lídia Maria Galvão Rodrigues Praça

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Lúdia Maria Galvão Rodrigues Praça

5.2.1.4. Formação pedagógica - Lúdia Maria Galvão Rodrigues Praça

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Lúdia Maria Galvão Rodrigues Praça

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Contabilidade de Gestão I	Licenciatura em Gestão	120.0		120.0						
Contabilidade de Gestão II	Licenciatura em Gestão	120.0		120.0						
Economia / Opção Economia	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial / Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Manuel Alves

Vínculo com a IES

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

Categoria

Assistente 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

2023

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVitae

0000-0003-1418

Orcid

0000-0003-1418-910X

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Manuel 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	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Manuel Alves

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Bacharelato em Engenharia Informática	Informática	Escola Superior de Engenharia do Porto	
1998	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Informação	Informática	Escola Superior de Engenharia do Porto	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Manuel Alves

Formação pedagógica relevante para a docência
Formador certificado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua (registo CCPFC/RFO-2566/06), domínio A40 (Informática), julho de 2006.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Manuel Alves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Projeto	Licenciatura em Engenharia Informática	0.0								
Programação Imperativa, Opção II - Programação Imperativa	Licenciatura em Engenharia Informática, Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	120.0		120.0						
Programação I, Opção I - Programação I	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão, Licenciatura em Gestão	120.0		120.0						

**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

CienciaVitae

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	

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					
Dissertação; Projeto	Mestrado em Informática	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Leonel Domingues Deusdado

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 científica deste grau académico (EN)

[no answer]

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

CienciaVitae

641A-C527-2050

Orcid

0000-0002-9944-4386

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Leonel Domingues Deusdado

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB)	Bom	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Leonel Domingues Deusdado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Leonel Domingues Deusdado

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Leonel Domingues Deusdado

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Interação Pessoa-Computador	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0		60.0						
Projeto Web	Ctesp Desenvolvimento Software	10.0							10.0	
Projeto de Aplicações Móveis	Ctesp Desenvolvimento Software	10.0							10.0	
Projeto de Aplicações Web Avançadas	Ctesp Desenvolvimento Software	7.5							7.5	
Bases de Dados	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0		60.0						
Interação Pessoa-Computador	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						
Computação Gráfica, Opção II - Computação Gráfica	Licenciatura em Engenharia Informática, Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0	30.0		30.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Duarte Ferreira Gouveia

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)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

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

621E-655B-172D

Orcid

0000-0003-3049-6230

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 Duarte Ferreira Gouveia

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

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Duarte Ferreira Gouveia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Metrado	Processamento de Sinal	Universidade de Aveiro	Muito Bom
1992	Licenciatura em Engenharia Electrónica e de Telecomunicações			14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Duarte Ferreira Gouveia

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Duarte Ferreira Gouveia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação Orientada por Objetos	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						
Aprendizagem Automática	Licenciatura em Engenharia Informática, Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0		60.0						
Programação II	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0		60.0						
Algoritmos e Estruturas de Dados, Opção II - Algoritmos e Estruturas de Dados	Licenciatura em Engenharia Informática, Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0		60.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

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

Equiparado a 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

CienciaVitae

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)	Outro	

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 (curso de 5 anos)	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
Sistemas Operativos	Engenharia Informática	120.0	60.0	60.0						
Computação de Alto Desempenho	Mestrado em Informática	60.0		60.0						
Arquitetura de Computadores, Opção - Arquitetura de Computadores, Opção II - Arquitetura de Computadores	Engenharia Informática, Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Tecnologias Digitais e Gestão	120.0		120.0						
Projeto	Tecnologias Digitais e Gestão	0.0							0.0	

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luísa Maria Garcia Jorge

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 Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

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

AB16-0263-87CB

Orcid

0000-0002-0623-7282

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luísa Maria Garcia Jorge

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	
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Outro	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luísa Maria Garcia Jorge

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1992	Licenciatura	Engenharia Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	15
2001	Mestrado	Engenharia Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luísa Maria Garcia Jorge

Formação pedagógica relevante para a docência
Programa de Formação em Desenvolvimento Profissional sobre Facilitação de Co-criação no Demola
Reformulação dos estudos de orientação profissional (estudos de extensão)
Curso de Formação Profissional de Formadores intitulado "Jogos Pedagógicos"
Curso de Formação Pedagógica de Formadores intitulado "Sensibilização Pedagógica de Monitores"

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luísa Maria Garcia Jorge

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Redes de Computadores I, Opção I – Redes de Computadores I	Licenciatura Engenharia Informática, Licenciatura Tecnologias Digitais e Gestão	120.0		120.0						
Redes de Computadores II	Licenciatura Engenharia Informática	120.0		120.0						

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

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 Computer 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 em Robótica Colaborativa
Workshop 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
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		30.0	30.0					
Microcontroladores	CTESP - Automação Robótica e Eletrónica Industrial	60.0		15.0	45.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Prudência Gonçalves Martins

Vínculo com a IES

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

Categoria

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2020

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

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

4C16-9EE4-B35D

Orcid

0000-0001-9281-7138

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 Prudência Gonçalves Martins

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Prudência Gonçalves Martins

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2007	Mestrado	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade do Minho	Bom com distinção
1996	Licenciatura	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade de Aveiro	12

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Prudência Gonçalves Martins

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Prudência Gonçalves Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Investigação Operacional, Opção I - Investigação Operacional	Licenciatura em Gestão, Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão,	120.0		120.0						
Estatística	Licenciatura em Gestão	60.0		60.0						
Ciência dos Dados, Ciência dos Dados, Opção II - Ciência dos Dados	Licenciatura em Engenharia Informática, Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão, Licenciatura em Gestão	120.0		120.0						

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Getúlio Paulo Peixoto Igrejas

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Electrónica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electronics and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVitae

051A-0855-D230

Orcid

0000-0002-6820-8858

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Getúlio Paulo Peixoto Igrejas

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

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

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

5.2.1.4. Formação pedagógica - Getúlio Paulo Peixoto Igrejas

Formação pedagógica relevante para a docência
Ação formação de formadores
Participação em ações de formação em metodologias ativas

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Getúlio Paulo Peixoto Igrejas

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Digitais	Licenciatura Engenharia Informática	60.0	0.0	30.0	30.0					
Controlo de Sistemas	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica	60.0		30.0	30.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Paulo Ribeiro 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)

Engenharia e Gestão

Área científica deste grau académico (EN)

Engineering and Management

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa

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

8916-6CB8-AEB1

Orcid

0000-0001-9259-0308

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Paulo Ribeiro Pereira

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Paulo Ribeiro Pereira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestrado			
1995	Licenciatura			

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Paulo Ribeiro Pereira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Paulo Ribeiro Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Integração de Sistemas de Informação, Opção - Integração de Sistemas de Informação	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão, Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						
Inteligência Empresarial, Opção - Inteligência Empresarial, Opção II - Inteligência Empresarial	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão, Licenciatura em Engenharia Informática, Licenciatura em Gestão	60.0		60.0						
Digital Technologies for Management	Licenciatura em Gestão de Negócios Internacionais	60.0		60.0						
Bases de Dados	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						

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

CienciaVitae

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	

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						

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

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

CienciaVitae

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

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 - 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

CienciaVitae

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

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

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Mestrado em Engenharia Eletrónica e Informática			
1996	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Informática			

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 Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Gestão de Informação Médica	Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Programação I	Engenharia Electrotécnica 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						

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)

Electrotechnical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Aveiro

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVitae

8E14-54E4-4DB5

Orcid

0000-0002-9170-5078

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

5.2.1.3. 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 Distribuidos	Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Gestão de Sistemas e de Redes	Engenharia Informática	60.0		60.0						
Sistemas Inteligentes	Mestrado em 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

CienciaVitae

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						
Cibersegurança	Licenciatura em Informática e Comunicação	4.0		4.0						
Segurança de Sistemas e Redes	Licenciatura em Informática e Comunicação	4.0		4.0						
Projeto Integrado I	CTeSP em Cibersegurança	22.5								22.5
Projeto Integrado II	CTeSP em Cibersegurança	52.5								52.5
Projeto Integrado III	CTeSP em Cibersegurança	45.0								45.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Edite Martins Cordeiro

Vínculo com a IES

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

Categoria

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Porto

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0002-6026-1283

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Edite Martins Cordeiro

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Edite Martins Cordeiro

5.2.1.4. Formação pedagógica - Edite Martins Cordeiro

Formação pedagógica relevante para a docência
Licenciatura e Mestrado em Matemática/Educação
Formadora, acreditada pelo Conselho Científico - Pedagógico da Formação Contínua nas áreas e domínios A43 - Matemática/Métodos Quantitativos.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Edite Martins Cordeiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						
Matemática Discreta	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Florbela Alexandra Pires 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 Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVitae

501D-6FD0-CC53

Orcid

0000-0001-9542-4460

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Florbela Alexandra Pires 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	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Florbela Alexandra Pires Fernandes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Mestre em Matemática e Aplicações à Mecânica	Matemática	Universidade do Minho	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Florbela Alexandra Pires Fernandes

Formação pedagógica relevante para a docência
Licenciatura em Matemática - Ramo educacional

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Florbela Alexandra Pires Fernandes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Cálculo	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						
Cálculo I	Licenciatura em Engenharia Química	60.0		60.0						
Cálculo I	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Cálculo II	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Cálculo II	Licenciatura em Engenharia Química	60.0		60.0						

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco

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)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

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

F319-DAC3-8F15

Orcid

0000-0001-7915-0391

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 de Fátima Moreira da Silva Pacheco

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 - Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestrado	Matemática	Universidade do Porto	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco

Formação pedagógica relevante para a docência
Blended Intensive Program em Inovação Pedagógica, Universidade da Silésia, Karviná, República Checa, 13 a 17 de maio de 2024
International good practice on preferential access and career guidance,online, OCDE, Out 2024
Plataforma inovadora de talento educacional, científico e global IMFAHE., Nov 23-Out 24
Workshop para Capacitação Pedagógica de Docentes «Active Learning», IPB, Fev-Julho 2024
CIDU 2024 - XIII Congresso Ibero-americano de Docência Universitária, Julho 2024
Utilização de dados e modelos preditivos para promover o sucesso académico no ensino superior, online, OCDE, julho de 2024.
Programa de Círculos de Mentoria entre Pares da IMFAHE - Inovação Pedagógica, Fev-Maio 2024

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Matemática Discreta	Licenciatura em Engenharia Informática	120.0		120.0						
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Engenharia Civil	60.0		60.0						

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

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Mário Escudeiro de Aguiar

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 Minas e Geo-Recursos

Área científica deste grau académico (EN)

Mining and Geo-Resources Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

University of Porto

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVitae

3B11-4B3E-1477

Orcid

0000-0002-2571-7361

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 Mário Escudeiro de Aguiar

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Recursos Naturais e Ambiente (CERENA)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Mário Escudeiro de Aguiar

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura em Engenharia de Minas	443 Ciências da Terra	Universidade do Porto	14
2003	Mestrado em Georrecursos	443 Ciências da Terra	Instituto Superior Técnico	Aprovado

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Mário Escudeiro de Aguiar

Formação pedagógica relevante para a docência
Participou na ação de formação pedagógica "Videoconferência e a ferramenta Trabalhos do IPB.Virtual na aprendizagem baseada em projetos/problemas".
Participou na ação de formação pedagógica "Testes online e integridade académica".
Participou na ação de formação pedagógica "Testes online – Questões do tipo de preenchimento de espaços e com valores calculados".
Participou na ação de formação pedagógica "Testes online – Listas de questões de resposta aberta e upload de ficheiros".
Participou na ação de formação pedagógica "Testes online – Listas de questões de escolha múltipla e verdadeiras e falsas".
Participou na ação de formação pedagógica "O vídeo numa estratégia de aula invertida".
Participou na ação de formação pedagógica "O vídeo como recurso de aprendizagem".
Participou na ação de formação pedagógica "Criação online de recursos interativos: kahoot!, Socrative e Quizizz".
Participou na ação de formação pedagógica "Aula invertida em b- learning".
Participou na ação de formação pedagógica "Apresentação e análise dos resultados do inquérito de avaliação do modelo de ensino remoto do IPB".
Participou na ação de formação pedagógica "Aprendizagem baseada em projetos/problemas".
Participou na Formação Pedagógica para Docentes "Active Learning no Ensino Superior".
Participou na Formação Pedagógica para Docentes "Ferramentas colaborativas na aprendizagem baseada em projetos/problemas".
Participou na Formação Pedagógica para Docentes "MOOCs - Flexibilidade de aprendizagem em cursos online abertos e massivos".
Participou na Formação Pedagógica para Docentes "Objetos de Aprendizagem - Como estruturar as unidades curriculares em módulos".
Participou na Formação Pedagógica para Docentes "Uma experiência de Gamificação na promoção da autonomia dos alunos".
Participou na Formação Pedagógica para Docentes "Aprendizagem Baseada em Projetos nos CTeSPs de Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações, Cibersegurança e Desenvolvimento de Software".
Participou na Formação Pedagógica para Docentes "Aula Invertida".
Curso de Formação Profissional de Aprendizagem com base em processos de co-criação.
Participou na Formação Pedagógica para Docentes "O Vídeo como Recurso Pedagógico".
Participou no Workshop "Testes Online e Lockdown Browser".
Participou no Workshop "Uso do Turnit-in para a deteção de plágio em relatórios e dissertações".
Participou no Workshop de inovação pedagógica "Active Learning".
Participou no Workshop "Miro – Uma Ferramenta Potenciadora de Motivação para Estudantes e Professores".
Participou no workshop de inovação pedagógica "Active learning Follow-up I".
Participou no Workshop de Inovação Pedagógica "Avaliação Digital – Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial".

Formação pedagógica relevante para a docência
Participou no Workshop “Active Vibrations and Waves - Implementação de métodos de ensino-aprendizagem ativos”.
Participou no workshop de inovação pedagógica “Active learning - Planificação e estruturação de atividades”.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Mário Escudeiro de Aguiar

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estatística	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0		60.0						
Estatística	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Gestão da Produção I	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	60.0		60.0						
Estatística	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						
Estatística II	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	60.0		60.0						
Organização Industrial	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Carla Alexandra Soares Geraldès

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 e Gestão Industrial

Área científica deste grau académico (EN)

Industrial Engeneering and Management

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVitae

781A-6CE5-E8C1

Orcid

0000-0003-0187-1281

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carla Alexandra Soares Geraldès

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	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carla Alexandra Soares Gerales

5.2.1.4. Formação pedagógica - Carla Alexandra Soares Gerales

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carla Alexandra Soares Gerales

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Logística	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0		60.0						
Investigação Operacional II	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	60.0		60.0						
Opção - Investigação Operacional I	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						
Opção - Investigação Operacional	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Opção II - Logística e Operações Internacionais, Op.2 - Logística e Operações Internacionais	Licenciatura em Gestão de Negócios Internacionais, Licenciatura em Gestão	60.0		60.0						
Logística	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	60.0		60.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Isabel Maria 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 Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Information Systems Engineering and Management

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVitae

8812-AE1C-A316

Orcid

0000-0002-5614-3516

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Isabel Maria Lopes

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Isabel Maria Lopes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestrado em Gestão	Sistemas de Informação	Universidade da Beira Interior	Aprovado
1995	Licenciatura	Informática de Gestão	Instituto Superior de Línguas e Administração	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Isabel Maria Lopes

Formação pedagógica relevante para a docência
Workshop “ChatGPT – Evolução ou revolução? Impacto das ferramentas de inteligência artificial no ensino e na ciência” que se realizou no dia 14 de junho de 2023, com a duração de 2 horas.
Workshop “Active Vibrations and Waves - Implementação de métodos de ensino-aprendizagem ativos”, que se realizou no dia 21 de junho de 2023, com a duração de 2 horas.
Workshop “Oficinas colaborativas sobre testes online do IPB. Virtual e Lockdown browser”, que se realizou no dia 31 de maio de 2023, com a duração de 2 horas.
Workshop “Oficinas colaborativas sobre testes online do IPB.Virtual”, que se realizou no dia 24 de maio de 2023, com a duração de 2 horas.
Workshop “Active Learning”, que se realizou no dia 18 de maio de 2023, com a duração de 2 horas.
Workshop de inovação pedagógica “Active learning Follow-up I” que decorreu a 13 de abril de 2023, com a duração de 1 hora e 30 minutos.
Workshop de inovação pedagógica “Active learning - Planificação e estruturação de atividades”, que decorreu no dia 16 de março de 2023, com a duração de 3 horas.
Formação Pedagógica para Docentes “Avaliação Digital - Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial”, que decorreu no dia 15 de fevereiro de 2023, com a duração de 2 horas.
Formação Pedagógica para Docentes “Organização dos Conteúdos das UC em Módulos de Aprendizagem”, que decorreu no dia 16 de fevereiro de 2022, com a duração de 2 horas.
Formação Pedagógica para Docentes “O Vídeo como recurso pedagógico”, que decorreu no dia 09 de fevereiro de 2022, com a duração de 2 horas.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Isabel Maria Lopes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Opção - Segurança da Informação	Licenciatura em Engenharia Informática	0.0		0.0						
Multimédia e Marketing Digital	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0		60.0						
Segurança da Informação	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0		60.0						
Sistemas de Informação para a Gestão	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0		60.0						
Projeto	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	0.0							0.0	
Opção II - Multimédia e Marketing Digital	Licenciatura em Gestão	0.0		0.0						
Sistemas de Informação para a Gestão	Licenciatura em Gestão	60.0		60.0						

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.

23

5.3.1.2. Número total de ETI.

23.00

5.3.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).*

Vínculo com a IES	% em relação ao total de ETI
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	100.00%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	0.00%

5.3.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor*

Corpo docente academicamente qualificado	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI)	2100	91.30%

5.3.4. Corpo docente especializado

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	13.0	56.52%
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)	1.0	4.35%
% de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI)		60.87%

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	8.0	34.78%

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	23.0	100.00%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.0	0.00%

5.4. Desempenho do pessoal docente

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.4. Observações. (PT)

O IPB, no âmbito da sua política de valorização das carreiras dos seus docentes, promoveu nos últimos 5 anos, apenas para a Escola Superior de Tecnologia e Gestão, a abertura de 21 concursos de Professor Coordenador. Além disso, numa perspetiva de reforço e de rejuvenescimento do corpo de professores, foram abertos nos últimos 5 anos, 5 concursos de Professor Adjunto, estando ainda previstos para breve mais 3 vagas de Professor Adjunto (uma das quais nas áreas do CE) para as áreas científicas com maior necessidade e de maior procura pelos estudantes.

A lista de docentes que, previsivelmente, irá assegurar a lecionação do curso, caso o pedido de alteração não seja aprovado, segue no ficheiro anexo a esta secção.

5.4. Observações. (EN)

At IPB, within the scope of its policy to enhance the careers of its faculty members, 21 positions for Coordinator Professors have been opened in the last 5 years, specifically for the School of Technology and Management. Additionally, with a view to strengthening and rejuvenating the faculty body, 5 positions for Adjunct Professors have been launched in the last 5 years and 3 more places in this year (one in the scientific areas of the SC) for the scientific areas with the greatest need and demand from students.

The list of teachers who will likely ensure the teaching of the course, in case the request for change is not approved, is included in the attached file to this section.

Observações (PDF)

[A3ES_Corpo-docente_CE-funcionamento_2024_LEI.pdf](#) | PDF | 107.5 Kb

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão (se aplicável)

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

No que respeita à organização e funcionamento interno da instituição, o IPB dispõe de um conjunto de serviços centralizados (Divisão Académica, Serviços de Ação Social, Gabinete de Comunicação e Imagem, Unidade Funcional para as Relações Internacionais, Gab. Desenvolvimento Profissional, Divisão Financeira, Div. Aprovisionamento, Div. Recursos Humanos, UF Assessoria Jurídica, UF de Gestão de Projetos, Div. Informática, UF Documentação e Bibliotecas e Gab. Qualidade, Auditoria e Controlo), o que permite que cada Escola concentre a sua atenção nos serviços de apoio direto à atividade pedagógica, como é o caso dos técnicos de apoio aos laboratórios pedagógicos, pessoal das bibliotecas, secretariado para apoio aos estudantes e docentes, entre outros.

A Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTiG) encontra-se estruturada em diversas unidades funcionais, com o objetivo de providenciar, de forma articulada, serviços aos corpos discente e docente, bem como à comunidade envolvente. Dada a sua natureza, as unidades funcionais classificam-se em secretarias, centros de recursos e laboratórios.

Para apoiar os projetos pedagógicos da ESTiG, garantindo as adequadas condições de funcionamento e a qualidade do ensino/aprendizagem, prestam apoio direto 30 colaboradores não-docentes, de forma transversal a todos os CE. Estes 30 efetivos possuem vínculo de emprego público e em regime de tempo de dedicação integral (100%; contrato de trabalho por tempo indeterminado), estando afetos a várias áreas como a Secretaria de Alunos, Gabinete de Mobilidade, Gabinete de Interface à Comunidade, apoio aos espaços pedagógicos e de recursos tecnológicos, Centro de Recursos Informáticos, Centro de Tecnologias de Informação e Multimédia e outros serviços de apoio geral.

É ainda de salientar a existência de uma bolsa de colaboração da Escola, através da qual são recrutados estudantes, por um curto período, para dar apoio em atividades/tarefas previamente definidas e de curta duração, nomeadamente em serviços de apoio às atividades letivas ou de apoio aos estudantes. Esta bolsa tem contrapartida monetária proporcional ao número de horas de colaboração.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

In terms of the organization and internal functioning of the institution, the IPB has a set of centralized services (Academic Division, Social Action Services, Communication and Image Office, Functional Unit for International Relations, Professional Development Office, Financial Division, Procurement Division, Human Resources Division, Legal Advisory Unit, Project Management Unit, IT Division, Documentation and Library Unit, and Quality, Audit, and Control Office), which allows each School to focus its attention on the services that directly support pedagogical activities, such as those provided by technical staff for pedagogical laboratories, library personnel, secretarial support for students and faculty, among others. The School of Technology and Management (ESTiG) is structured into various functional units, with the aim of providing coordinated services to the student and faculty bodies, as well as to the surrounding community. Given their nature, the functional units are classified into secretary offices, resource centers, and laboratories. To support the pedagogical projects of ESTiG, ensuring appropriate operating conditions and the quality of teaching/learning, 30 non-teaching staff provide direct support, working across all areas. These 30 staff members have public employment contracts and are dedicated full-time (100%; open-ended employment contracts), assigned to various areas such as the Student Secretariat, Mobility Office, Community Interface Office, support for pedagogical spaces and technological resources, IT Resource Center, Information and Multimedia Technology Center, and other general support services. It is also worth noting the existence of a collaboration grant from the School, through which students are recruited for a short period to assist in previously defined and short-duration activities/tasks, particularly in support services for teaching activities or for student assistance. This grant has a monetary compensation proportional to the number of hours of collaboration.

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

O pessoal não docente da escola detém, maioritariamente (60%), formação superior. Destes, 10 (33,3%) são mestres e 8 (26,7%) são detentores de uma licenciatura ou bacharelato. Dos restantes, 10 (30%) frequentaram ou concluíram o ensino secundário e apenas 2 (6,7%) não têm formação superior ao 9.º ano de escolaridade. Dos 15 funcionários que integram a categoria de técnico superior, 10 possuem o grau de mestre. O Técnico de Informática é licenciado e dos 12 assistentes técnicos existentes 2 possuem formação superior, bacharelato ou licenciatura. A elevada qualificação do corpo de funcionários permite uma mais eficiente gestão dos recursos humanos e das suas competências, nomeadamente no apoio à preparação das atividades letivas, por via da produção de conteúdos complementares, no apoio às atividades científicas e na prestação de serviços qualificados ao exterior. De salientar que a escola tem, neste momento, 3 funcionários a frequentar programas de doutoramento.

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

The non-teaching staff at the school mostly have higher education (60%). Of these, 10 (33.3%) hold master's degrees and 8 (26.7%) hold bachelor's degrees. Among the remaining staff, 10 (30%) have attended or completed secondary education, and only 2 (6.7%) do not have higher education beyond the 9th grade. Out of the 15 employees in the senior technician category, 10 have a master's degree. The Computer Technician holds a bachelor's degree, and of the 12 existing technical assistants, 2 have higher education, either a bachelor's degree or a diploma. The high qualification of the staff allows for more efficient management of human resources and their skills, particularly in supporting the preparation of instructional activities through the production of supplementary content, in support of scientific activities, and in providing qualified services externally. It is noteworthy that the school currently has 3 employees enrolled in doctoral programs.

7. Instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (se aplicável)

7.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [] Não

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)

No âmbito do Plano Nacional para o Alojamento no Ensino Superior, estão em curso 4 projetos de residências para estudantes, que permitirão, a partir de 2026, que o IPB albergue 857 estudantes (502 novas camas).

O IPB, e a ESTiG em particular, está dotado de vários laboratórios destinados à componente letiva e pedagógica que dão resposta às solicitações/necessidades das diversas áreas disciplinares, assim como de dispositivos apropriados às formações COIL e BIP. Para dar maior suporte às atividades de estudo foram criados novos espaços de trabalho individual e em grupo, dedicados exclusivamente aos estudantes da escola, um deles com capacidade para 70 alunos. O IPB renova anualmente um conjunto de licenças de software e tenta, na medida das suas possibilidades atualizar o seu parque informático, designadamente reforçando a capacidade de desempenho do seu centro de computação de alto desempenho que presta apoio às atividades de ensino e de investigação, deste e de outros CE.

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

As part of the National Plan for Housing in Higher Education, there are currently 4 projects under development for student residences, which will allow, starting in 2026, the IPB to accommodate 857 students (502 new beds). The IPB, and ESTiG in particular, is equipped with various laboratories intended for educational and pedagogical purposes that meet the requests/needs of different disciplinary areas, as well as appropriate devices for COIL and BIP training. To provide greater support for study activities, new individual and group workspaces have been created, dedicated exclusively to students of the school, one of which has the capacity for 70 students. The IPB renews a set of software licenses annually and tries, as much as possible, to update its IT infrastructure, specifically enhancing the performance capacity of its high-performance computing center that 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?

☒ 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.

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) and Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albânia). As part of this alliance, various collaborative actions are planned for the exchange of experiences among the institutions, including the creation of joint CE programs, collaboration on BIP courses, mobility of students, faculty, and staff, and collaboration in the development of activities in the areas of Digital Transformation, Energy Transition, Entrepreneurship and Innovation, Healthy Aging, Circular Economy, and Creative Arts and Industries.

7.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

☒ Sim ☐ Não

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

O IPB, no seu plano estratégico, definiu como prioridades a flexibilização curricular e a melhoria do sucesso escolar dos seus estudantes, assim como ajustar os seus planos curriculares às necessidades do mercado laboral. Com vista à melhoria dos processos de ensino e aprendizagem foi criado o projeto Mentoring Academy, que pretende contribuir para a integração, sucesso académico e pessoal dos estudantes através da dinamização de atividades de tutorias e mentorias. este programa, desde o ano da sua criação tem tido um crescimento significativo do número de participantes, quer ao nível dos mentores, como dos tutores e tutorandos. No âmbito da flexibilização curricular e na melhoria das competências transversais, o IPB desenvolveu o projeto "10% escolhes tu" que permite aos estudantes selecionarem até 10% dos ECTS em UC de outros planos de estudos ou de unidades não integradas.

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

The IPB, in its strategic plan, defined as priorities the flexibilization of the curriculum and the improvement of its students' academic success, as well as adjusting its curricular plans to the needs of the job market. With the aim of improving the teaching and learning processes, the Mentoring Academy project was created, which aims to contribute to the integration, academic and personal success of students through the promotion of tutoring and mentoring activities. Since its inception, this program has seen significant growth in the number of participants, both in terms of mentors, as well as tutors and mentees. In the context of curricular flexibilization and the improvement of transversal skills, IPB developed the "10% you choose" project, which allows students to select up to 10% of the ECTS in courses from other study plans or from non-integrated units.

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

[] Sim [X] Não

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

[sem resposta]

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

[sem resposta]

8. Parâmetros de avaliação do Ciclo de Estudos.

8.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso.

8.1.1. Total de estudantes inscritos.

458.0

8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	88.6
Feminino	11.4

8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	156
2º ano curricular	138
3º ano curricular	164

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	140	115	115
N.º de candidatos / No. of candidates	788	626	937
N.º de admitidos / No. of admissions	202	154	144
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	140	115	110

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	95	115.5	98
Nota média de entrada / Average entry grade	129.1	132.6	134.9

8.3. Resultados Académicos.

8.3.1. Eficiência formativa.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	71	60	58
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	25	22	14
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	19	20	25
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	12	6	11
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	6	7	6

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

N/A

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (EN)**

N/A

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (PT)

O IPB realiza anualmente, através de contacto telefónico, um inquérito junto dos seus diplomados que concluíram a sua formação há 1,5 anos. Os resultados obtidos no último inquérito, mostram uma elevada empregabilidade dos diplomados da instituição, apontando para cerca de 95% dos estudantes empregados. Além disso, os dados recolhidos apontam para a necessidade de um período inferior a 1 ano para a obtenção do primeiro emprego (cerca de 93% dos diplomados). Os dados específicos do CE, disponibilizadas pela DGEEC, mostram que, no período de 2019 a 2021, num total de 139 diplomados, existia um total de 2 licenciados inscritos no IEFP em 2022 (1,4%). Se se considerar o período de 2017 a 2021, num total de 204 diplomados, apenas 3 estavam inscritos, em 2022, no IEFP (1,4%). Para o período de 2001 a 2021, num total de 440 diplomados, apenas 6 estavam inscritos no IEFP (1,4%).

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

The IPB conducts an annual telephone survey of its graduates who completed their studies 1.5 years ago. The results from the latest survey show a high employability rate among the institution's graduates, indicating that approximately 95% of students are employed. Furthermore, the collected data suggest that less than one year is needed to obtain the first job (around 93% of graduates). The specific data from SC, provided by DGEEC, show that from 2019 to 2021, out of 139 graduates, two graduated students registered with IEFP in 2022 (1.4%). Considering the period from 2017 to 2021, out of 204 graduates, only three were registered with IEFP in 2022 (1.4%). From 2001 to 2021, out of 440 graduates, only six were registered with IEFP (1.4%).

8.4. Resultados de internacionalização.**8.4.1. Mobilidade de estudantes, docentes e pessoal técnico, administrativo e de gestão.**

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	21.1	23.2	27.3
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	10	16	17
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)	13	7	5
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)	26	35	26
Docentes (out) / Teaching staff (out)	40	38	52
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in)	45	20	30
Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out) / Technical, administrative and management staff (out)	17	7	17

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)

O IPB integra a STARS EU Alliance (<https://starseu.org>), universidade europeia conjunta com a Hanze University of Applied Sciences (Países Baixos), University of La Laguna (Espanha), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (Alemanha), Silesian University in Opava (Chéquia), University West (Suécia), Cracow University of Technology (Polónia), University of Franche-Comté (França) e Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albânia). Além da já consolidada participação no programa Erasmus (Erasmus+, Erasmus ICM, NOW Portugal), o IPB tem ativos +200 acordos bilaterais com IES de 25 países da UE e +200 acordos de cooperação com IES extracomunitárias de 40 países diferentes. Os acordos de dupla titulação e o fomento da cooperação científica com países de expressão portuguesa são igualmente ferramentas dinâmicas do processo de internacionalização institucional relevantes para este CE.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

IPB is part of the STARS EU Alliance (<https://starseu.org>), a joint European university with Hanze University of Applied Sciences (Netherlands), University of La Laguna (Spain), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (Germany), Silesian University in Opava (Czechia), University West (Sweden), Cracow University of Technology (Poland), University of Franche-Comté (France) and Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albania).
In addition to the already consolidated participation in the Erasmus program (Erasmus+, Erasmus ICM, NOW Portugal), IPB has +200 bilateral agreements with HEIs from 25 EU countries and +200 cooperation agreements with non-EU HEIs from 40 different countries.
Double degree agreements and the promotion of scientific cooperation with Portuguese-speaking countries are also dynamic tools in the process of institutional internationalization that are relevant to this SC.

8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento elou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

8.5.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Centro de Investigação ALGORITMI (ALGORITMI)	Muito Bom	Universidade do Minho (UM)	Outro	1
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	15
Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB)	Bom	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	1
Centro de Recursos Naturais e Ambiente (CERENA)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	Institucional	1
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Outro	1
Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP)	Excelente	Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP)	Outro	1
Unidade de Investigação Aplicada em Gestão (UNIAG)	Bom	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	1

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (PT).

O CE conta com a participação de docentes maioritariamente associados 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, Desenvolvimento de Aplicações OUTSYSTEMS e Fundamentos de Computação em Nuvem AWS 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, OUTSYSTEMS Application Development and AWS Cloud Computing Fundamentals 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-Lic.-Engenharia Informática.pdf](#) | PDF | 2.6 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)

- existência de um corpo docente altamente qualificado - a quase totalidade dos docentes são doutorados ou especialistas;
- corpo não docente altamente 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);
- boas condições de estudo e de permanência na Instituição (equipamentos de projeção em todas as salas, rede sem fios em todo o campus, instalações desportivas, cantina, residências universitárias);
- uma Comissão de Curso (CC) pró-ativa e fortemente empenhada na melhoria contínua do curso e na competitividade dos formandos;
- grau elevado de informatização dos instrumentos de suporte à atividade letiva e de divulgação da oferta educativa (guia informativo ECTS on-line, com 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);
- o funcionamento de cada unidade curricular é monitorizado semestralmente através de inquéritos informatizados, e também por reuniões semestrais realizadas pela CC com a presença dos estudantes;
- recolha anual de dados estatísticos relativos a ingressos, abandonos, estudantes avaliados e aprovados, etc.;
- várias dinâmicas para acompanhamento dos estudantes com dificuldades - em regime extra-curricular;
- oferta formativa de todas as unidades curriculares em inglês e português;
- número significativo de parcerias internacionais para mobilidade de estudantes e de docentes, com reflexo direto no número de estudantes estrangeiros a frequentar o curso e no número de bolsas de Erasmus;
- ambiente multicultural que promove a comunicação, o networking, a competitividade, as oportunidades e a expansão de horizontes;
- forte impacto no desenvolvimento económico e social da região e no combate à desertificação do interior - os estudantes de LEI são componente fundamental da atratividade da região para as empresas de IT;
- muito boa empregabilidade dos diplomados;
- O IPB implementou um processo de criação de iniciativas de índole curricular e extracurricular que permitem o desenvolvimento de competências transversais e profissionais durante a formação dos estudantes, bem como disponibiliza espaços para estudo autónomo;
- O IPB tem ativo um programa Mentoring Academy que pretende contribuir para a integração, sucesso académico e pessoal dos estudantes e apresenta duas vertentes: Mentorias, que visa a integração sócio-académica do estudante; Tutorias de acompanhamento pedagógico

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****9.1.1. Forças. (EN)**

- existence of a highly qualified teaching staff - almost all teachers are doctors (PhD) or specialists;
- highly qualified non-teaching staff - almost all are licensed, and there is a significant percentage with a master degree;
- existence of material resources necessary for the training process (facilities, laboratories, computer facilities);
- good conditions for studying and staying in the institution (projection equipment in all rooms, wireless throughout campus, sports facilities, canteen, university residences);
- a CC (Course Committee) that is proactive and strongly committed to the continuous improvement of the course and the competitiveness of the students;
- a high degree of digitalization of the tools to support educational activity and dissemination of the educational offer (ECTS on-line information guide, with mechanisms for gathering information, reviewing and approving according to the organizational chart; platform for publication of summaries and electronic attendance control);
- the operation of each course unit is monitored every six months through computerized surveys and also by semester meetings held by the CC with the presence of students;
- an annual collection of statistical data on admission, dropouts, assessed and approved pupils, etc;
- several dynamics to support students with learning difficulties - on an extracurricular basis;
- All classes in English and Portuguese;
- a significant number of international partnerships for the mobility of students and teachers, with a direct impact on the number of foreign students attending the course and the number of Erasmus scholarships;
- a multicultural environment that promotes communication, networking, competitiveness, opportunities, and expansion of horizons;
- strong impact on the economic and social development of the region and on desertification fighting;
- LEI students are a fundamental component of the region's attractiveness to IT companies;
- very good employability of graduates.
- IPB implemented a process of creating curricular and extracurricular initiatives that allow the development of transversal and professional skills during students' training, as well as providing spaces for independent study;
- The IPB has an active Mentoring Academy program that aims to contribute to the integration, academic, and personal success of students and has two aspects: Mentoring, which aims at the socio-academic integration of the student; Pedagogical monitoring tutorials.

9.1.2. Fraquezas. (PT)

- embora tenha havido nos últimos anos um grande esforço no sentido da integração de atividades científicas e tecnológicas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, nomeadamente com empresas e em atividades conjuntas de I&DT, ainda há lugar para melhorar;
- competências facultadas pelo curso não preenchem cabalmente as necessidades mais procuradas pelas entidades empregadoras e centros de investigação da região, e do que é atualmente esperado em geral para o perfil de um engenheiro informático; comparativamente à atual oferta do ensino politécnico (e até universitário) há um peso excessivo de valências de áreas não nucleares em detrimento de áreas fundamentais;
- baixa percentagem de ingressos em primeira opção; estudantes de proveniências muito distintas, com background muito diferenciados; ingressos por diferentes formas e em diferentes alturas (algumas das quais muito tardias), implicam dificuldades acrescidas na operacionalização do ano letivo (1º semestre do 1º ano), com consequências naturais ao nível das aprovações;
- sucesso escolar é, em geral baixo, com um número significativo de estudantes a necessitar de mais do que três anos para concluir o curso, mas também com taxas de abandono significativas;

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****9.1.2. Fraquezas. (EN)**

- *Although there has been a great effort in recent years towards integrating scientific and technological activities in national and international projects and/or partnerships, particularly with companies and in joint R&D activities, there is still room for improvement;*
- *competencies provided by the course do not fully meet the needs most sought by employers and research centers in the region, and what is currently expected for the profile of an informatic engineer, comparatively to the current offer of polytechnic (and even university) education there is an excessive weight of valences of non-nuclear areas to the detriment of fundamental areas;*
- *a low percentage of higher education entries in the first option; students of very different backgrounds, with very different knowledge levels; entries by different paths and at different stages (some very late) imply increased difficulties in the operationalization of the school year (1st semester of the 1st year), with natural consequences at the level of approvals;*
- *Academic success is generally low, with a significant number of students needing more than three years to complete the course, but also with considerable dropout rates;*

9.1.3. Oportunidades. (PT)

- *aproveitar a elevada procura de profissionais de IT para fomentar a fixação de empresas na região;*
- *aproveitar a fixação de novas empresas para atrair mais estudantes e fixar diplomados, o que é da maior importância para o desenvolvimento da região;*
- *aumentar a atratividade da região, através da oferta de diplomados com as competências mais procuradas (desenvolvimento e suporte em offshore) e tirar proveito da forte componente de formação prática, para facultar diplomados rapidamente assimiláveis;*
- *as empresas valorizam cada vez mais, para além das competências técnicas, competências transversais como o relacionamento interpessoal, o domínio de línguas e ferramentas tecnológicas, a capacidade de liderança, a capacidade de iniciativa e a resolução de problemas, etc.;*
- *aproveitar o know-how técnico, a forte componente de informatização e a experiência com a certificação ISO 9001, para dar resposta às lacunas existente, através da informatização dos processos, e assim libertar recursos humanos que são presentemente exigidos;*
- *formação superior numa região com melhor qualidade e com menor custo de vida (mercado de arrendamento, transportes, etc.) relativamente a outras regiões do país;*
- *o forte impacto que os estudantes têm na economia da região, faz com que sejam bem acolhidos;*
- *a construção de uma nova residência em Bragança e o incremento do investimento para construção de novas instalações e remodelação das existentes;*
- *aproveitar o número já considerável de diplomados para estabelecer uma estratégia e rede ativa de networking e de acompanhamento, que por um lado promova a instituição e o curso e, por outro, permita validar a formação ministrada;*
- *promover a participação dos estudantes no âmbito das iniciativas e projetos de I&DT e transferência de tecnologia, dos novos centros de investigação (CeDRI);*
- *aproveitar a dinâmica empresarial do parque tecnológico de Bragança "Brigantia Ecopark" para definir parcerias de colaboração - projetos de transferência tecnológica, participação na formação de LEI, formação avançada de quadros, etc;*
- *Aproveitar as dinâmicas proporcionadas pela STARS EU. Trata-se de um 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), permitindo aos estudantes e graduados o acesso a experiências, conhecimentos e colaborações que ampliam as suas perspetivas académicas e profissionais.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.3. Oportunidades. (EN)

- take advantage of the high demand of IT professionals to encourage the establishment of companies in the region;
- take advantage of the establishment of new companies to attract more students and secure graduates, which is of major importance for the development of the region;
- increase the attractiveness of the region by offering graduates with the most sought-after skills (offshore development and support) and take advantage of the strong practical training component to provide easy-to-integrate professionals;
- companies increasingly value, beyond technical skills, transversal competencies such as interpersonal relationships, mastery of languages and technological tools, leadership ability, ability to initiate, troubleshooting, etc.
- take advantage of the technical know-how, the strong component of digitalization, and the experience with ISO 9001 certification in order to respond to the existing gaps by digitalizing the processes, and thus releasing human resources that are presently scarce;
- offer higher education in a region with better quality and low cost of living (rental market, transport, etc.) compared to other regions of the country;
- take advantage of the good reception of the students by the region, given the strong impact they have on the local economy;
- the construction of a new residence in Bragança and the increase in investment for the construction of new facilities and remodeling of existing ones;
- take advantage of the already considerable number of graduates to establish a strategy for active networking, which promotes the institution and the course and validates the training provided;
- take advantage of concerted efforts in the creation and evolution of new research centers (CeDRI) by promoting student participation in R&D initiatives and projects and technology transfer;
- take advantage of the Bragança technological park "Brigantia Ecopark" business dynamics to define collaboration partnerships - technology transfer projects, participation in master's training, advanced training of staff, etc;
- Take advantage of the dynamics provided by STARS EU. It is 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), allowing students and graduates to have access to experiences, knowledge and collaborations that broaden their academic and professional perspectives.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****9.1.4. Ameaças. (PT)**

- *tendência para a desertificação da região envolvente poder implicar um número insuficiente de candidatos na área de influência;*
- *região com baixo nível de atratividade na captação de estudantes nacionais e fixação da população;*
- *preparação/motivação dos estudantes que ingressam;*
- *oferta de diplomados pode não ser suficiente para a procura – o que poderá ser uma entrave para fixar mais empresas na região;*
- *tecido empresarial da região continua a ser reduzido, pouco desenvolvido e com escassos recursos;*
- *a distância física da instituição em relação a polos empresariais de elevada dimensão cria dificuldades em recrutar especialistas do mundo empresarial, para colaborações definitivas (e não apenas pontuais) em tempo parcial, introduzindo no sistema ensino/aprendizagem vertentes mais práticas e ligadas ao funcionamento real das empresas.*
- *estigma da interioridade;*
- *estigma do ensino politécnico;*
- *grande dinâmica de criação e/ou alteração de cursos que resulta da própria legislação e da realidade da instituição, que consequentemente, implica um número bastante elevado de unidades curriculares por docente que, associado ao trabalho administrativo acrescido, dificulta a consolidação de instrumentos de garantia de qualidade e o desenvolvimento do ensino focado nos Resultados da Aprendizagem.*

9.1.4. Ameaças. (EN)

- *a trend toward desertification of the surrounding region may imply an insufficient number of candidates in the area of influence;*
- *a region with a low level of attractiveness in capturing students and setting the population;*
- *preparation/motivation of incoming students;*
- *supply of graduates may not be sufficient for demand - which can be a barrier to securing more firms in the region;*
- *the region's business context continues to be small, underdeveloped, and with few resources;*
- *the physical distance of the institution from large business hubs creates difficulties in recruiting specialists from the business world for permanent (and not just occasional) part-time collaborations, introducing more practical aspects into the teaching/learning system, and linking to the actual functioning of the companies.*
- *stigma of the interiority;*
- *the stigma of polytechnic education;*
- *great dynamics of creation and/or change of courses resulting from the legislation and the reality of the institution implies a fairly large number of curricular units per teacher, which, combined with increased administrative work, makes it difficult to consolidate quality insurance instruments and development of learning focused on Learning Outcomes.*

9.2. Proposta de ações de melhoria.**9.2.1. Ação de melhoria. (PT)**

- *promover e intensificar a realização de estágios em empresas;*
- *tendo por base os protocolos previstos entre o IPB e as empresas de TI da região, envolver profissionais de reconhecida experiência e competência técnica, na formação de LEI;*
- *aumentar o intercâmbio de estudantes e docentes, no âmbito do programa Erasmus+.*
- *aumentar a participação dos estudantes na tutorias do Mentoring Academy de forma a colmatar um menor nível de conhecimentos aquando do ingresso no curso.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

- *promote and intensify internships in companies;;*
- *based on the foreseen protocols between the IPB and the IT companies of the region, involve professionals of recognized experience and technical competence in the education of LEI students;*
- *increase the exchange of students and teachers under the Erasmus+ program;*
- *Increase student participation in Mentoring Academy tutorials in order to overcome a lower level of knowledge when entering the course.*

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

Média – dada a dificuldade em compatibilizar horários e prioridades, não é fácil assegurar o aumento do número de estágios; vai requerer uma mudança de mentalidade e de valorização da opção pelo estágio, nomeadamente como forma de potenciar a posterior integração no mercado de trabalho; mas julga-se que no decorrer dos próximos três anos será possível criar esta tendência.

Alta – a integração de profissionais de reconhecida experiência e competência técnica é urgente – daí que encontrar profissionais capazes e competentes para o efeito é mais do que uma simples opção, é mesmo uma exigência.

Média – aumentar o intercâmbio de estudantes, quando o número já é alto, não é uma tarefa simples, mas acredita-se que será possível a médio e longo prazo; relativamente aos docentes também tem de aumentar o intercâmbio.

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

Average - given the difficulty in reconciling schedules and priorities, it is not easy to increase the number of internships; it will require a change of mentality and valuation of the option for the internship, namely as a way to promote the integration in the labor market; but it is believed that over the next three years, it will be possible to create this trend.

High - the integration of professionals with recognized experience and technical competence is urgent - hence, finding highly skilled and expert professionals for this purpose is more than one simple option; it is even a requirement.

Medium – increasing student exchange, when the number is already high, is not a simple task, but it is believed that it will be possible in the medium and long term; in relation to teachers, exchanges must also be increased.

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

- *número de estudantes a optar pelo estágio em detrimento do projeto de final de curso;*
- *número de PDECs (Pessoal Docente Especialmente Contratado) de reconhecida experiência e competência técnica;*
- *número de estudantes e docentes em intercâmbio.*
- *número de estudantes a participar no Mentoring Academy;*

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)

- *number of students opting for the internship;*
- *number of highly skilled and expertise temporary teachers;*
- *number of students and teachers in exchange;*
- *number of students participating in the Mentoring Academy.*