

## 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 Civil*

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

*Civil Engineering*

### 1.4. Grau (PT):

*Licenciado*

### 1.4. Grau (EN):

*Graduate*

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

[LEC1.pdf](#) | PDF | 78.4 Kb

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

*Mecânica Aplicada, Construções Cívicas e Planeamento*

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

*Applied Mechanics, Civil Construction and Planning*

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

### 1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental

[0582] Construção Civil e Engenharia Civil<br/>Arquitetura e Construção<br/>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.

60

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

60

O número indicado em 1.10.1 corresponde ao número de vagas disponibilizadas no Concurso Nacional de Acesso (CNA) às quais as IES poderiam, no âmbito da legislação em vigor, poderia adicionar 30% de vagas para Estudantes Internacionais e 20% de vagas para Concursos Especiais, correspondendo a um total de 60 vagas para todos os regimes de ingresso e que se solicita manter como Número Máximo de Admissões. O número máximo de admissões aqui indicado encontra-se validado pela A3ES em 2019-07-08 e pode ser verificado no portal da DGES. Além disso, apesar da procura e o número de admissões pelo CNA ser baixo, o CE apresenta uma procura por via o ingresso pelo regime Estudante Internacional elevada, que justifica o número máximo de admissões solicitado e já autorizado em pedido excecional realizado à A3ES.

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

As condições gerais de acesso ao 1.º Ciclo de Estudos do Ensino Superior constam da descrição do Sistema de Ensino Superior Português, disponibilizada pelo NARIC ([www.naricportugal.pt/NARIC](http://www.naricportugal.pt/NARIC)).

Condições específicas de ingresso no curso: podem candidatar-se, através de concurso nacional, os estudantes que obtenham uma classificação mínima de 95 pontos (numa escala de 0 a 200) numa das seguintes provas nacionais de ingresso: Matemática, Física e Química.

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

The general access requirements for the 1st cycle of studies of Higher Education appear in the description of the Portuguese Higher Education System, provided by NARIC ([www.naricportugal.pt/NARIC](http://www.naricportugal.pt/NARIC)).

Specific entry requirements: students may apply, through the general regime, if they obtain a minimum classification of 95 points (on a scale of 0 to 200) in one of following national entrance examinations: Mathematics, Physics and Chemistry.

### 1.12. Modalidade do ensino

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

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

### 1.12.1. Regime de funcionamento, se presencial

Diurno  Pós-laboral  Outro

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

[sem resposta]

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

[sem resposta]

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

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

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

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

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

[Regulamento.pdf](#) | PDF | 502.3 Kb

### 1.15. Observações. (PT)

[sem resposta]

### 1.15. Observações. (EN)

[sem resposta]

## 2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

---

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

ACEF/1718/0114377

### 2.2. Data da decisão.

29/03/2019

### 2.3. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar | Accredited

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

### 2.4. Período de acreditação.

6 anos | 6 years

### 2.5. A partir de:

31/07/2018

## 3. Síntese medidas de melhoria

---

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

No último relatório preliminar da CAE foram feitas recomendações de melhoria, as quais foram atendidas pelo IPB. Destacam-se:

#### 1. Aumento do Número de Professores Coordenadores e Criação do GICOS:

Em resposta à recomendação de reforçar o corpo docente coordenador para impulsionar políticas de investigação científica, o número de Professores Coordenadores nas áreas fundamentais do CE passou de 1 para 7. Paralelamente, foi estabelecido o Grupo de Investigação em Construção Sustentável (GICOS) composto por docentes/investigadores em Engenharia Civil. O GICOS tem como propósito dinamizar a participação em projetos de Investigação e Desenvolvimento (I&D) e aumentar a produção científica na área. Dada a ausência de avaliação prévia, a Unidade de Investigação e Desenvolvimento em questão não beneficia de financiamento da FCT. Como meio de impulsionar as suas atividades, o IPB comprometeu-se a disponibilizar uma verba anual, complementada com o financiamento proveniente de projetos I&D em que alguns dos seus membros já participam, para a realização de atividades que visam viabilizar a participação dos membros em congressos científicos, a publicação de artigos em revistas de acesso aberto e a conceção e desenvolvimento de pequenos projetos de investigação. Antevendo a submissão da referida Unidade à próxima avaliação da FCT, é expectável que a mesma seja contemplada com financiamento adicional. Tal perspectiva permitiria ampliar ainda mais os níveis de produtividade e a excelência das atividades de investigação desenvolvidas.

#### 2. Sistema de Garantia e Gestão da Qualidade (SGGQ):

Em conformidade com a recomendação de estabelecer formalmente um sistema interno de garantia de qualidade, o IPB criou o SGGQ. Baseado em referenciais nacionais e europeus, o SGGQ abrange toda a instituição, suas dimensões e atividades. Mais detalhes sobre o SGGQ podem ser obtidos em <https://sggq.ipb.pt>.

#### 3. Reflexão sobre a Carga de Trabalho e Mentoring Academy (MA):

Para abordar as preocupações dos estudantes quanto ao desequilíbrio entre o número de ECTS e a carga de trabalho em algumas UC, o a escola realiza ações de sensibilização junto dos docentes. Além disso, semestralmente, os Diretores de Curso reveem todas as fichas das UC, tentando garantir a adequação da carga de trabalho aos ECTS. Em algumas circunstâncias, estas preocupações parecem estar mais relacionadas com as dificuldades de aprendizagem, especialmente nas ciências de base, do que com a carga de trabalho imposta. A criação da MA, visa facilitar a integração dos estudantes e melhorar o sucesso escolar através de mentorias e tutorias em UC como a Matemática e a Física.

#### 4. Promoção da Formação Pedagógica:

O programa MA também tem um papel ativo na promoção da formação pedagógica dos docentes através da realização de ações de formação que incentivam a adoção de metodologias inovadoras centradas no estudante que visam melhorar o sucesso escolar e a aplicação de práticas de ensino mais envolventes e motivadoras.

## 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)

In the CAE's last preliminary report, recommendations for improvement were made, which were met by the IPB. The following stand out:

1. Increase in the Number of Coordinating Teachers and Creation of GICOS:

In response to the recommendation to reinforce the coordinating faculty to promote scientific research policies, the number of Coordinating Professors in the fundamental areas of the CE increased from 1 to 7. At the same time, the Sustainable Construction Research Group (GICOS) was established, composed of professors /researchers in Civil Engineering. GICOS aims to boost participation in Research and Development (R&D) projects and increase scientific production in the area. Given the lack of prior assessment, the Research and Development Unit in question does not benefit from FCT funding. As a means of boosting its activities, IPB has committed to making an annual budget available, complemented with funding from R&D projects in which some of its members already participate, to carry out activities aimed at enabling members to participate in congresses scientific studies, the publication of articles in open access journals and the design and development of small research projects. In anticipation of the submission of the aforementioned Unit to the next FCT evaluation, it is expected that it will be awarded additional funding. Such a perspective would make it possible to further increase the levels of productivity and excellence of the research activities carried out.

2. Quality Assurance and Management System (SGGQ):

In accordance with the recommendation to formally establish an internal quality assurance system, IPB created the SGGQ. Based on national and European references, the SGGQ covers the entire institution, its dimensions and activities. More details about SGGQ can be obtained at <https://sggq.ipb.pt>.

3. Reflection on Workload and Mentoring Academy (MA):

To address students' concerns regarding the imbalance between the number of ECTS and the workload in some UCs, the school carries out awareness-raising actions among teachers. Furthermore, every six months, Course Directors review all UC forms, trying to ensure that the workload is adequate for the ECTS. In some circumstances, these concerns seem to be more related to learning difficulties, especially in basic sciences, than to the workload imposed. The creation of the MA aims to facilitate the integration of students and improve academic success through mentoring and tutorials in UC such as Mathematics and Physics.

4. Promotion of Pedagogical Training:

The MA program also plays an active role in promoting the pedagogical training of teachers by carrying out training actions that encourage the adoption of innovative student-centered methodologies that aim to improve academic success and the application of more engaging and motivating teaching practices.

## 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)?

Sim  Não

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

Sim  Não

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

Inclusão de duas Unidades Curriculares (UC) Livres do IPB. Uma no 1 semestre do 3 ano e outra no 2 semestre do 3 ano.

Esta alteração está em linha com a estratégia implementada pelo instituto politécnico de Bragança em todos os cursos.

Exclusão das unidades curriculares de "Informática" e "Investigação Operacional". A supressão destas duas UCs justifica-se pela necessidade de inclusão das duas Unidades Curriculares Livres.

Caso entendam os alunos podem completar a sua formação fazendo as Unidades Curriculares Livres do IPB nas áreas das UCs suprimidas.

A unidade curricular de "Mecânica dos Solos e Fundação I" passa para o 1º semestre do 2º ano e "Mecânica dos Solos e Fundações 2" para o 2º semestre do 2º ano.

A unidade curricular de "Desenho Técnico e Métodos Gráficos" passa a designar-se "Representação Gráfica e Digitalização na Construção" a lecionar no 1º semestre, 1º ano.

Arquitetura e Urbanismo é lecionada no 2º semestre, 1º ano.

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

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

*Inclusion of two Free IPB Curricular Units (UC). One in the 1st semester of the 3rd year and another in the 2nd semester of the 3rd year.*

*This change is in line with the strategy implemented by the polytechnic institute of Bragança in all courses.*

*Exclusion of the "Informatics" and "Operational Research" curricular units. The suppression of these two UCs is justified by the need to include the two Free Curricular Units.*

*If they understand, students can complete their training by taking the IPB Free Curricular Units in the areas of the suppressed UCs.*

*The curricular unit "Soil Mechanics and Foundations I" moves to the 1st semester of the 2nd year and "Soil Mechanics and Foundations 2" to the 2nd semester of the 2nd year.*

*The curricular unit "Technical Drawing and Graphic Methods" is now called "Graphic Representation and Digitalization in Construction" to be taught in the 1st semester, 1st year.*

*Architecture and Urbanism is taught in the 2nd semester, 1st year.*

## 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 Route*

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

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Física	Fís	6.0	
Geotecnia	Geo	12.0	
Gestão e Legislação da Construção	GLC	12.0	
Hidráulica e Recursos Hídricos	HRH	18.0	
Matemática	Mat	30.0	
Mecânica dos Materiais e Betão Estrutural	MBE	42.0	
Planeamento e Urbanismo	PUB	12.0	
Projeto	Prj	6.0	
Tecnologia e Materiais de Construção	TMC	18.0	
Todas do IPB	TIPB	0.0	12.0
Vias de Comunicação	VCm	12.0	
Total: 11		Total: 168.0	Total: 12.0

### 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 Analytic 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:**

- *Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco - 60.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Operar com o conjunto dos números complexos nas várias representações.**Usar o cálculo matricial para resolver sistemas lineares.**Identificar e manipular algebricamente retas, planos, cónicas e quádras.**Compreender os conceitos de base e dimensão de um espaço vetorial.**Identificar e representar matricialmente transformações lineares.**Determinar vetores próprios e valores próprios de um operador linear e compreender as suas propriedades.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***Operate with the set of complex numbers in the various representations.**Use matrix calculation to solve linear systems.**Identify and algebraically manipulate lines, planes, conics and quadrics.**Understand the concepts of basis and dimension of a vector space.**Identify and represent linear transformations in matrix form.**Determine eigenvectors and eigenvalues of a linear operator and understand their properties.*

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

*Números Complexos: Forma algébrica, trigonométrica e exponencial. Representação geométrica. Matrizes e Determinantes: Inversa e suas propriedades. Definição e propriedades do determinante. Teorema de Laplace. Adjunta de uma matriz. Inversa a partir da adjunta. Sistemas Lineares: Classificação quanto ao número de soluções. Resolução via inversa da matriz dos coeficientes e regra de Cramer. Métodos de eliminação de Gauss e Gauss-Jordan. Discussão de sistemas com parâmetros. Geometria Analítica: Retas e planos. Distâncias e ângulos. Posição relativa de retas e planos. Formas quadráticas. Espaços Vetoriais: Subespaço vetorial. Subespaço gerado. Combinação linear. Dependência e independência linear. Base e dimensão. Matriz de mudança de base. Vetores ortogonais e ortonormais. Gram-Schmidt. Aplicações Lineares: Núcleo e imagem. Matriz em relação a bases dadas. Valores e Vetores Próprios: Polinômio característico. Subespaço próprio. Diagonalização.*

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

*Complex Numbers: Algebraic, trigonometric and exponential form. Geometric representation. Operations and conditions in the plane involving complex numbers. Matrices and Determinants: Definitions and notation. Operations. Inverse and its properties. Definition and properties of the determinant. Laplace's theorem. Adjoint of a matrix. Determination of the inverse from the adjoint. Linear systems: Classification according to the number of solutions. Solving linear systems using the inverse of the coefficient matrix and Cramer's rule. Gauss and Gauss-Jordan elimination methods. Discussion of systems with parameters. Analytical Geometry: Lines and planes. Distances and angles. Relative position of lines and planes. Quadratic forms.*

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

*A inclusão dos temas mencionados no plano curricular reflete uma abordagem abrangente e clássica. A compreensão da natureza e propriedades dos números complexos é essencial para o estudo de fenômenos matemáticos. O conhecimento de matrizes, determinantes e sistemas lineares é fundamental para a resolução de problemas práticos de engenharia estrutural. A Geometria Analítica, ao abordar relações espaciais tridimensionais, é diretamente aplicável à representação e análise de estruturas arquitetônicas. O estudo dos espaços vetoriais e aplicações lineares oferece uma base sólida para a compreensão de conceitos avançados em análise estrutural e modelação matemática. A abordagem de valores e vetores próprios é essencial para a diagonalização de matrizes, frequentemente utilizada na resolução de sistemas lineares em Engenharia Civil. Assim, os conteúdos alinham-se com as necessidades dos alunos, fornecendo ferramentas essenciais para enfrentar os desafios com que se confrontarão a jusante.*

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

*The inclusion of the aforementioned subjects reflects a comprehensive and classical approach, which is essential for student development. Understanding the nature and properties of complex numbers is essential for the study of mathematical phenomena.. Similarly, knowledge of matrices, determinants and linear systems is fundamental to solving practical structural engineering problems. Analytical Geometry, by addressing three-dimensional spatial relationships, is directly applicable to the representation and analysis of architectural structures. The study of vector spaces and linear applications provides a solid basis for understanding advanced concepts in structural analysis.. The approach to eigenvalues and eigenvectors is essential for the diagonalisation of matrices, often used in solving linear systems in Civil Engineering. Thus, the contents are aligned with the students' needs, providing essential tools to face the challenges they will face down the line.*

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

*Os temas são apresentados e debatidos durante as aulas, recorrendo-se à resolução de tarefas para o seu aprofundamento. Realizam-se sessões em horário extra-aula, individuais e de grupo, destinadas ao acompanhamento e apoio ao trabalho realizado. O recurso a ferramentas informáticas (plataformas MathE – [mathe.pixel-online.org](http://mathe.pixel-online.org) e Google Docs) é encorajado.*

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

*The topics are presented and discussed during the lessons, using the resolution of tasks to deepen them. Individual and group out-of-class sessions are held to monitor and support the work done. The use of computer tools (MathE platforms - [mathe.pixel-online.org](http://mathe.pixel-online.org) and Google Docs) is encouraged.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação é composta por três componentes principais: trabalhos práticos (20% da nota final) sujeitos a discussão regular, proporcionando uma avaliação contínua das competências práticas adquiridas. Prova Intercalar Escrita 1, abrangendo os Capítulos 1, 2, 3 e 4, constitui 40% da avaliação e Prova Intercalar Escrita 2, sobre os Capítulos 5, 6 e 7, constitui os restantes 40% da avaliação. Na época de recurso, todos alunos têm a oportunidade de realizar um exame (100% da nota).*

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment consists of three main components: practical work (20 per cent of the final mark) subject to regular discussion, providing a continuous assessment of the practical skills acquired. Intermediate Written Test 1, covering Chapters 1, 2, 3 and 4, constitutes 40 per cent of the assessment and Intermediate Written Test 2, on Chapters 5, 6 and 7, constitutes the remaining 40 per cent of the assessment. In the Recovery season, students have the opportunity to take an exam (100 per cent of the grade).

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

As aulas ministradas seguindo uma abordagem de aprendizagem ativa, promovendo a participação e envolvimento dos alunos. Os trabalhos práticos, desenvolvidos em grupo, desempenham um papel fundamental ao estimular a autonomia dos alunos na resolução de problemas práticos. Esta metodologia visa não apenas aplicar conceitos teóricos, mas também motivar os estudantes a identificar estratégias mais apropriadas para abordar problemas concretos.

Ao realizar as atividades em grupo, procura-se não apenas a resolução eficaz dos problemas propostos, mas também fomentar a discussão de estratégias científicas. Esta dinâmica propicia um ambiente favorável à troca de ideias, permitindo que os alunos desenvolvam competências críticas e promovam a criatividade na abordagem e resolução dos problemas apresentados.

A realização de 2 testes motiva os alunos a integrar os conhecimentos adquiridos e serve como uma ferramenta de monitorização dos diversos objetivos de aprendizagem estabelecidos.

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

Classes are taught following an active learning approach, promoting student participation and involvement. Practical work, carried out in groups, plays a fundamental role in stimulating students' autonomy in solving practical problems. This methodology aims not only to apply theoretical concepts, but also to motivate students to identify the most appropriate strategies for tackling concrete problems.

By carrying out the activities in groups, the aim is not only to solve the proposed problems effectively, but also to encourage discussion of scientific strategies. This dynamic provides a favourable environment for the exchange of ideas, allowing students to develop critical skills and promote creativity in approaching and solving the problems presented.

The 2 tests motivate students to integrate the knowledge acquired throughout the semester and serve as a tool for monitoring the various learning objectives set.

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

Agudo, F. R. D. (1992). *Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica*. Escolar Editora.

Anton, H. & Chris, R. (2011). *Elementary Linear Algebra*. John Wiley and Sons.

Magalhães, L. (1998). *Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada*. Texto Editora.

Nicholson, W. K. (2006). *Álgebra Linear*. São Paulo: McGraw-Hill.

Lay, D. C. , Lay, S. R. & McDonald, J. J. (2016). *Linear Algebra and its Applications*. Pearson.

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

Agudo, F. R. D. (1992). *Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica*. Escolar Editora.

Anton, H. & Chris, R. (2011). *Elementary Linear Algebra*. John Wiley and Sons.

Magalhães, L. (1998). *Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada*. Texto Editora.

Nicholson, W. K. (2006). *Álgebra Linear*. São Paulo: McGraw-Hill.

Lay, D. C. , Lay, S. R. & McDonald, J. J. (2016). *Linear Algebra and its Applications*. Pearson.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Arquitetura e Urbanismo

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

Arquitetura e Urbanismo

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

Architecture and Urbanism

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***PUb***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***PUb***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-54.0; O-6.0***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:***• António Jorge Ferreira Vaz - 60.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- 1. Ver e observar, distinguindo o essencial do acessório e cooperar com os outros em projetos e tarefas comuns, valorizando as diferentes formas de conhecimento e a complementaridade de saberes;*
- 2. Participar na "construção da cidade" de forma livre, responsável, solidária e crítica;*
- 3. Valorizar o sentido de apreciação estética do nosso meio envolvente;*
- 4. Valorizar e preservar o património cultural (natural e construído);*
- 5. Reconhecer a arquitetura e o urbanismo como um problema de ordem, proporção e escala;*
- 6. Caracterizar formas e espaços e refletir sobre as vivências modernas do meio urbano;*
- 7. Construir uma atitude crítica que lhe permita intervir culturalmente, através do ato de planear e projetar;*
- 8. Utilizar conhecimentos e ferramentas que lhe permitam atuar nos espaços urbanos.*
- 9. Possuir conhecimentos e aplicar a metodologia BIM no projeto.*

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

- 1. View and observe, distinguishing the essential of the accessory and cooperate with others in common tasks and projects, enhance the different forms of knowledge and complementarity of knowledge;*
- 2. Participate in "construction of the city" in a free, responsible, caring and critical way;*
- 3. Enhance the sense of aesthetic appreciation of our surroundings;*
- 4. Enhance and preserve the cultural heritage (natural and built);*
- 5. Recognize the architecture and urban planning as a problem of order, proportion and scale;*
- 6. Characterize forms and spaces and reflect over the experiences of modern urban;*
- 7. Build a critical attitude which allow it to intervene culturally, through the act of planning and design;*
- 8. Apply the tools that allow acting in urban spaces.*
- 9. Understand and apply BIM methodology.*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Conceitos e definições de Arquitetura e Urbanismo. Espaço arquitetónico; a Arquitetura e as outras formas de arte; a forma em arquitetura; organizações espaciais; circulação; proporção e escala; princípios de Arquitetura; o edificado público e privado; acessibilidade; arquitetura sustentável. Breve história do Urbanismo; desenho urbano e espaço urbano; planeamento urbanístico e figuras de plano; legislação urbanística; indicadores e parâmetros urbanísticos; Modelação de informação na Construção – BIM.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Concepts and definitions of Architecture and Urbanism. Architectural space; the Architecture and other forms of art; the form in architecture; space organizations; circulation; proportion and scale; principles of architecture; the public and private housing. Accessibility; Sustainable Architecture. Brief history of Urbanism; urban drawing and urban space; urban planning and figures of plan; urban legislation; urban indicators and parameters; Building Information Modelling – BIM.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular são coerentes com os objetivos de aprendizagem já que os conteúdos abordados permitem aos alunos obter conhecimento acerca dos mesmos por meio de exposição teórica e recorrendo a exemplos práticos, sendo estes posteriormente consolidados por meio da execução de trabalhos práticos e teóricos.

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

The programmatic contents of the curricular unit are consistent with the learning objectives as the contents allow students to obtain knowledge through the contents theoretical exposition and the use of practical examples, which are subsequently consolidated through the execution of practical and theoretical work.

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

Aulas teórico/práticas baseadas na explicação teórica, recorrendo aos métodos expositivo, demonstrativo e interrogativo, bem como ao método ativo na componente prática. Na componente teórica apresentam-se os conceitos acerca das diferentes matérias a lecionar. Na componente prática é realizada a consolidação dos conhecimentos adquiridos através da realização de exercícios e trabalhos práticos.

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

Theoretical/practical lessons based on theoretical explanation, using expose, demonstration and interrogative methods, as well as the active method in the practical component. In the theoretical component is given the concepts about different subjects to teach. In the practical component is made the consolidation of the knowledge gained by conducting exercises and practical work.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

- Trabalhos Práticos - 80% (Conjunto de 4 trabalhos práticos. TP1 (10%); TP2 (40%); TP3 (35%); TP4 (15%).) - Exame Final Escrito - 20%

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- Practical Work - 80% (Four practical exercises. TP1 (10%); TP2 (40%); TP3 (35%); TP4 (15%).) - Final Written Exam - 20%

### 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 definida para a unidade curricular tem como base a consolidação das aprendizagens por meio da execução de trabalhos práticos, onde o aluno terá de aplicar os conteúdos abordados em aula e efetuar pesquisas e investigação autonomamente, de modo a enriquecer os seus conhecimentos e qualidade dos trabalhos práticos produzidos.

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

The teaching methodology defined for the curricular unit is based on the consolidation of the student's knowledge through the execution of practical work, where the student will have to apply the subjects covered in class and carry out research and investigation independently, in order to enrich their knowledge and the quality of practical works produced.

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

1. Ching, Francis (1991) "Arquitetura: Forma, Espaço e Ordem", ediciones G. Gili, México
2. Lamas, José M. R. G. (1993) "Morfologia Urbana e Desenho da Cidade" (3aed. 2004) FCG/JNICT, Lisboa
3. Lobo, M. Costa e al. "Normas Urbanísticas Volumes I, II, III e IV", DGOTDU/UTL, Lisboa
4. Vaz, António Jorge Ferreira et al. "Manual BIOURB - Manual para a conservação e reabilitação da diversidade bioconstrutiva", Bragança
5. ISO 19650 - Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)

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

1. Ching, Francis (1991) "Architectura: Forma, Espaço e Ordem", ediciones G. Gili, México
2. Lamas, José M. R. G. (1993) "Morfologia Urbana e Desenho da Cidade" (3aed. 2004) FCG/JNICT, Lisboa
3. Lobo, M. Costa e al. "Normas Urbanísticas Volumes I, II, III e IV", DGOTDU/UTL, Lisboa
4. Vaz, António Jorge Ferreira et al. "Manual BIOURB - Manual para a conservação e reabilitação da diversidade bioconstrutiva", Bragança
5. ISO 19650 - Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

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

Cálculo I

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

Calculus I

**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:**

- João Paulo Pais de Almeida - 60.0h

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

[sem resposta]

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

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

1. Utilizar notação rigorosa na comunicação oral/escrita de matemática.
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 não 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):

1. Use a rigorous notation in mathematics communication (oral and written).
2. Analyze graphically a real function and calculate limits involving indeterminate forms resorting to 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 power series. Relate the concepts of numerical series 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 concept of partial and total derivative; apply this to calculate the implicit and composed derivatives and the equation of a tangent plane.
8. Interpret and model problems and determine their optimum.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Funções reais de variável real. Generalidades. Operações com funções. Limites e continuidade. Teoremas de Bolzano e Weierstrass.
2. Cálculo diferencial em  $\mathbb{R}$ . Noção de derivada. Regras de derivação. Teoremas fundamentais. Derivada de ordem  $n$ . Fórmula de Taylor. Regra de Cauchy.
3. Cálculo integral em  $\mathbb{R}$ . Primitivação e integral definido. Integral de Riemann. Teorema fundamental do cálculo.
4. Séries numéricas e de potências. Noção de convergência. Séries geométricas. Séries de termos não negativos. Critério de comparação. Convergência absoluta. Séries de potências. Raio de convergência. Diferenciabilidade. Desenvolvimentos em série.
5. Funções reais de várias variáveis reais. Domínio, curvas de nível e continuidade. Derivadas parciais e derivada total. Vetor gradiente e plano tangente. Teoremas das derivadas da função implícita, função inversa e função composta. Otimização: extremos livres e condicionados.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Functions of real variables. Generalities. Operations with functions. Limits and continuity. Bolzano and Weierstrass theorems.
2. Differentiation in  $\mathbb{R}$ . Notion of derivative. Derivation rules. Fundamental theorems. Derivative of order  $n$ . Taylor's formula. Cauchy's rule.
3. Integration in  $\mathbb{R}$ . Primitives and the indefinite integral. Riemann integral. Fundamental theorem of calculus.
4. Numerical and power series. Notion of convergence. Geometric series. Series of non-negative terms. Comparison criteria. Absolute convergence. Power series. Convergence radius. Differentiability. Series representation of functions.
5. Functions of several real variables. Domain, level curves and continuity. Partial derivatives and total derivatives. Gradient vector and tangent plane. Derivative theorems of the implicit function, inverse function and composite function. Optimization: free and conditioned extremes.

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

Todos os conteúdos visam alcançar o 1º objetivo da unidade curricular, pois a apresentação dos conteúdos é feita com recurso à linguagem matemática promovendo-se a sua compreensão e a aplicação dos seus enunciados.

Os conteúdos dos pontos 1 e 2 contribuem para alcançar o objetivo 2, na medida em que neles se trabalham os conceitos de limite, o conceito de função real de variável real e respetivo gráfico, bem como propriedades destas funções, nomeadamente o que diz respeito à continuidade e diferenciabilidade.

Os conteúdos expressos no ponto 2 contribui para alcançar o objectivo 3, na medida em que o conceito de derivada aplicar-se-á à determinação de retas tangentes a curvas e extremos, a Fórmula de Taylor à determinação também de extremos e à aproximação a funções polinomiais e ao cálculo de limites com indeterminação.

Os conteúdos expressos no ponto 4 contribuem para alcançar os objetivos 4 e 5. Os conteúdos expressos no ponto 5 contribuem para alcançar os objetivos 6 a 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):

*All contents aim to achieve the 1st objective of the curricular unit, given that the presentation of content is done using mathematical language, promoting both understanding and application of its statements.  
The contents expressed in points 1 and 2 contribute to achieving objective 2, as they work on the concepts of limit, the concept of a real function of a real variable and its graph, as well as properties of these functions, namely what concerns continuity and differentiability.  
The contents expressed in point 2 contribute to achieving objective 3, as the concept of derivative will be applied to the determination of tangent lines to curves and extremes, the Taylor Formula to the determination of extremes and to the approximation of functions polynomials and the calculation of limits with indeterminations.  
The contents expressed in point 4 contribute to achieving objectives 4 and 5. The contents expressed in point 5 contribute to achieving objectives 6 to 8.*

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

*As aulas constam de alguma exposição teórica de conteúdos, de demonstrações, de apresentação de exemplos de aplicação e da resolução de exercícios com a participação dos alunos. Remete-se para o trabalho autónomo a resolução dos restantes exercícios propostos.  
Antes da introdução de um tema novo, é feita uma introdução histórica e um enquadramento do tema no âmbito do programa da unidade curricular, definição de objectivos. Promove-se, sempre que possível, o enquadramento dos conteúdos no contexto da Engenharia Civil. Para além da utilização da bibliografia adotada, os alunos são encorajados a procurar e a utilizar outros meios com vista a, adquirir competências e ser corresponsáveis pela sua própria formação.*

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

*Classes consist of some theoretical exposition of content, demonstrations, presentation of application examples and solving exercises with the participation of students. The resolution of the remaining proposed exercises is referred to autonomous work.  
Before introducing a new topic, a historical introduction and framing of the topic within the scope of the curricular unit program and definition of objectives are made. Whenever possible, content is encouraged to be framed within the context of Civil Engineering.  
In addition to using the adopted bibliography, students are encouraged to seek and use other means in order to acquire skills and be co-responsible for their own training.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Na época normal, os alunos são avaliados por dois testes escritos e pela participação em sala de aula, facultativa para os trabalhadores-estudantes. Na época de recurso, os alunos submetem-se a Exame Final.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*In the normal period, students are assessed by two written tests and by participation in the classroom, which is optional for student workers. During the appeal period, students take the Final Exam.*

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

*A exposição teórica é feita com recurso à linguagem matemática e explorando o contexto em que cada resultado é válido. Sempre que possível, são feitas demonstrações de resultados trabalhando a formulação de raciocínios válidos.  
Os exemplos feitos em aula e os exercícios propostos englobam o cálculo de limites, o esboço de gráficos de funções, a aplicação das propriedades das funções contínuas, a determinação de rectas tangentes a gráficos, a determinação de valores extremos, o levantamento de indeterminações, a aproximação de funções contínuas e diferenciáveis a funções polinomiais, a determinação de comprimentos, áreas e volumes, a análise da convergência de uma série e o cálculo, sempre que possível, da sua soma.  
Ao longo das aulas, a par do rigor da argumentação e da exposição, os alunos são encorajados a aplicar os seus conhecimentos, a verificar em que contexto podem usar os resultados conhecidos, a explicar os seus raciocínios e a aferir a argumentação dos colegas.*

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

*Theoretical exposition is made using mathematical language and exploring the context in which each result is valid. Whenever possible, demonstrations of results are made working to formulate valid reasoning.  
The examples given in class and the exercises proposed include the calculation of limits, the sketch of graphs of functions, the application of the properties of continuous functions, the determination of tangent lines to graphs, the determination of extreme values, the survey of indeterminacies, the approximation of continuous and differentiable functions to polynomial functions, the determination of lengths, areas and volumes, the analysis of the convergence of a series and the calculation, whenever possible, of their sum.  
Throughout classes, in addition to the rigor of argumentation and exposition, students are encouraged to apply their knowledge, to check in which context they can use known results, to explain their reasoning and to assess their colleagues' arguments.*

**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).*

**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).*

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

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

*Cálculo II*

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

*Calculus II*

**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:**

- *Florbela Alexandra Pires Fernandes - 60.0h*

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

[sem resposta]

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

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

1. Aplicar os métodos de resolução de equações diferenciais ordinárias (EDOs) indicados no conteúdo da unidade curricular.
2. Interpretar e resolver problemas simples que conduzem a EDOs de 1.a e 2.a ordem.
3. Resolver problemas de valor inicial (PVI) por meio de transformadas de Laplace.
4. Calcular integrais duplos e triplos diretamente, com recurso à troca da ordem de integração e usando coordenadas adequadas.
5. Aplicar integrais duplos e triplos no cálculo de áreas e volumes.
6. Parametrizar curvas, parametrizar superfícies, calcular comprimentos de curvas e áreas de superfícies.
7. Calcular o gradiente de um campo escalar e calcular o rotacional e o divergente de um campo vetorial.
8. Aplicar os teoremas de integração da análise vetorial: Green, Stokes e Gauss.

### 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. Solve ordinary differential equations by using the described methods.
2. Interpret and solve simple problems that lead to first and second order ordinary differential equations.
3. Solve differential equations by means of Laplace transforms.
4. Calculate double and triple integrals directly or by changing the order of integration and use of appropriate coordinates.
5. Apply double and triple integrals when calculating areas and volumes.
6. Parameterize curves and surfaces and calculate the length of a curve and the area of a surface.
7. Calculate the gradient of a function and the curl and divergence of a vector field.
8. Apply the integral theorems of vector analysis: Green, Stokes and Gauss.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs). Solução geral, particular e singular. EDOs de ordem 1: separáveis, exatas, lineares e de Bernoulli. Teorema de existência e unicidade de solução do problema de Cauchy. EDOs lineares de ordem  $n$  e sua solução. EDOs homogénea, não homogénea, coeficientes constantes e Euler-Cauchy. Métodos para determinação da solução particular. A Transformada de Laplace na resolução de PVIs. Aplicações.
2. Integração Dupla e Tripla. Integrais duplos e triplos sobre regiões elementares e genéricas. Mudança de variáveis: coordenadas polares e cilíndricas. Aplicações dos integrais duplos e triplos: áreas, volumes e centros de massa.
3. Cálculo Vetorial. Integral de linha e de caminho. Comprimento de curvas parametrizadas. Trabalho realizado por uma força ao longo de um caminho. Superfícies parametrizadas e sua área. Integrais de superfície de campos escalares e vetoriais. Teoremas de Green, Stokes e Gauss.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Ordinary Differential Equations (ODEs). Singular, particular and general solution. ODEs of order 1: Separable, exact, linear and Bernoulli. The theorem of existence of solution for Cauchy's problem. Linear differential equations of order  $n$ : General solution and particular solution. ODEs of order  $n$ : Homogeneous and non-homogeneous ODEs, constant coefficients and Euler-Cauchy's equation. Methods to find the particular solution. The Laplace Transform to solve IVPs.
2. Double and Triple Integrals. Double and triple integrals over elementary and generic regions. Change of variables: polar and cylindrical coordinates. Applications: areas, volumes and mass centers
3. Vector Calculus. Line integral and path integral. Length of a parameterized curve. Work done by a force field over a path. Parameterized surfaces and related area. Integrals of scalar functions and vector fields over surfaces. Theorems of Green, Stokes and Gauss.

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

Nesta Unidade curricular pretende-se que os alunos adquiram competências na resolução de equações diferenciais, problemas de valor inicial e sua aplicação a problemas reais (Conteúdo programático 1 e objetivos 1, 2 e 3); calculem integrais duplos e triplos usando diferentes variáveis: coordenadas retangulares, polares e cilíndricas e suas aplicações no cálculo de áreas, volumes e centros de massa (Conteúdo programático 2 e objetivos 4 e 5); calculem integrais de linha e de superfícies e suas aplicações no cálculo do trabalho realizado por uma força ao longo de uma curva, comprimentos de curva e áreas de superfícies (Conteúdo programático 3 e objetivos 6, 7 e 8).

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

It is intended for students to acquire skills in solving differential equations, initial value problems and their application to real problems (Syllabus 1 and learning outcomes 1, 2 and 3); calculating double and triple integrals using different variables: rectangular, polar and cylindrical coordinates and their applications in areas, volumes and centers of mass (Syllabus 2 and objectives 4 and 5); path integral, line integral and surface integral and their applications in calculating the work done by a force along a curve, curve lengths and surface areas (Syllabus 3 and objectives 6, 7 and 8).

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

Exposição dos conceitos teóricos e aprendizagem das técnicas de resolução em problemas e aplicações típicas. Estudo, resolução de problemas e trabalhos no período não presencial.

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

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

*Theoretical concepts exposition, learning techniques to solve problems and typical applications.  
Study and problem solving during non-contact periods.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

- Época final / normal (EF): avaliação contínua (testes e/ou trabalhos práticos) com momentos de avaliação ao longo do semestre.
- Época de recurso (RE): exame escrito.
- Época especial (EE): exame escrito.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- Final Assessment (EF): continuous assessment (tests and/or practical work) with assessment moments throughout the semester.
- Supplementary Assessment (RE): written exam.
- Special Assessment (EE): written exam.

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

*O método de exposição dos princípios teóricos e resolução prática de exercícios é a metodologia mais adequada para aprendizagem de conceitos matemáticos de base essenciais para um futuro licenciado em engenharia.*

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

*The method of theoretical principles exposition and solving practical exercises is the most appropriate methodology for learning essential mathematical concepts for a future engineering graduate.*

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

1. Stewart, J. (2005). *Cálculo Volume I e II, 5a edição, Cengage Learning.*
2. Marsden, J. M. & Tromba, A. J. (2003). *Vector Calculus, 5a ed., Freeman.*
3. Fernandes, F. P. (2023). *Theory, Problems and Exercises for Calculus II, DMat -- ESTiG*

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

1. Stewart, J. (2005). *Cálculo Volume I e II, 5a edição, Cengage Learning.*
2. Marsden, J. M. & Tromba, A. J. (2003). *Vector Calculus, 5a ed., Freeman.*
3. Fernandes, F. P. (2023). *Theory, Problems and Exercises for Calculus II, DMat -- ESTiG*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Estática

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

*Estática*

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

*Statics*

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

*MBE*

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

*MSC*

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

*Semestral 1ºS*

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

### 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-30.0; TP-30.0

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

0.00%

### 4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• João Carlos Almendra Roque - 60.0h

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

[sem resposta]

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

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

1. Utilizar métodos gráficos e/ou analíticos para determinar a resultante de um sistema de forças, no plano e no espaço.
2. Estabelecer as condições do equilíbrio de partículas e de corpos. Representar diagramas de corpo livre. Identificar sistemas de forças equivalentes sobre um corpo.
3. Analisar e classificar as condições de equilíbrio estático de corpos e de sistemas de corpos rígidos.
4. Analisar estruturas reticuladas isostáticas - treliças e vigas - e representar os respetivos diagramas de esforços.
5. Calcular o centro geométrico, o centro de massa e os momentos de inércia de corpos e superfícies. Determinar e interpretar os momentos e os eixos principais de inércia.
6. Noção de trabalho elementar de uma força e de um binário. Aplicar o princípio dos trabalhos virtuais.

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

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

1. Use graphical and analytical methods to find out the resultant of a system of forces acting a point.
2. Apply equilibrium concept to a body and to a particle. Sketch the free-body diagrams. Identify equivalent systems of forces acting a rigid body.
3. Classify static equilibrium conditions of bodies and systems of bodies.
4. Analyse isostatic frame structures - trusses and beams - and sketch up its diagrams of stresses.
5. Calculate centroids, centers of mass and moments of inertia. Calculate and interpret principal inertia moments and their directions.
6. Apply virtual work principle.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Cálculo vectorial. Sistemas de unidades. Operações com vetores. Leis de Newton.
2. Estática do ponto material. Forças no plano e no espaço. Resultante de um sistema de forças. Equilíbrio do ponto material. Diagrama de corpo livre.
3. Estática de corpos rígidos.. Forças externas. Momento de uma força. Teorema de Varignon. Sistemas de forças equivalentes. Sistema força-binário. Equilíbrio de corpos rígidos. Diagrama de corpo livre. Estática exterior. Tipos de apoios.
4. Análise de estruturas. Sistemas isostáticos. Estática exterior, interior e global.. Reações e Esforços. Treliças. Análise de sistemas reticulados planos. Análise de vigas. Diagramas de esforços.
5. Geometria de massas. Centro geométrico. Centro de massa. Momentos e produtos de inércia. Momento polar de inércia. Raio de giração. Teoremas de Pappus-Guldinus. Eixos e momentos principais de inércia.
6. Princípio dos trabalhos virtuais. Trabalho elementar de uma força e de um binário.

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Vectors and System of units. Vector properties. Vector operations. Newton laws.*
2. *Statics of particles. Resultant of a system of forces. Equilibrium of a particle. Free body diagram.*
3. *Statics of rigid bodies Rigid bodies concept. External forces. Moment of a force. Varignon theorem. Equivalent systems of forces. Equilibrium of rigid bodies. Free body diagram. Supports.*
4. *Analysis of Structural Isostatic Systems. Analysis of external, internal and global equilibrium conditions. Types of loading. Support reactions and stresses. Axial stress; shear stress and bending-moment stress. Analysis of trusses. Analysis of plan structural reticular systems. Analysis of beams. Diagrams of stresses.*
5. *Mass Properties. Center of geometry. Static moments. Moments of inertia. Product of inertia. Steiner's theorem. Principal axes and principal moments of inertia.*
6. *Principle of Virtual Work. The instantaneous rotation center. Applications to simple structural systems.*

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

*Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular.*

*O programa foi concebido em 3 partes complementares para a atingir os objetivos.*

*Na parte 1 são lecionados conceitos essenciais de análise vetorial (vetores e operações com vetores) e aplicação das leis de Newton ao equilíbrio do ponto e do corpo.*

*Na parte 2, leciona-se a geometria de massas dos corpos (centro geométrico, centro de massa, momentos e produtos de inercia, raio de giração).*

*Na parte 3, procede-se à análise de sistemas de barras isostáticos (treliças, vigas, ...) sujeitos a cargas concentradas e/ou distribuídas para obter reações e esforços.*

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

*The syllabus of the curricular unit was defined based on the objectives and outcomes that students should acquire.*

*The program was designed in three complementary parts to achieve the objectives. In part 1, essential concepts of vector analysis (vectors and operations with vectors) and Newton's laws are presented and applied to establish the Equilibrium of points and bodies. In part 2, mass geometry properties of bodies (geometric center, center of mass, moments and products of inertia, radius of gyration) is presented. In part 3, the previous knowledge is applied to analyse isostatic bar systems' (trusses, beams, ...) subject to concentrated and/or distributed loads to obtain reactions and efforts.*

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

*Aulas teóricas (30 horas): exposição de conceitos teóricos e metodologias de análise complementados com exemplos típicos de aplicações práticas e com a resolução de problemas-tipo.*

*Aulas teórico-práticas (30 horas): discussão, análise e exercitação de conceitos e métodos na resolução de problemas práticos.*

*No período não-presencial: são propostos exercícios de aplicação prática.*

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

*Theoretical classes (30 hours): oral exposition of contents (concepts and analysis methodologies) complemented along with typical examples of practical applications and the resolution of standard problems.*

*Theoretical-practical classes (30 hours): discussion, analysis and training the concepts and methodologies along with practical problems resolution.*

*Non-presential period: a resolution of a set of exercises is proposed*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

1. *Alternativa 1 (avaliação contínua): - Exame intercalar - 50%; Exame Final Escrito - 50%*

2. *Alternativa 2 - Exame Final Escrito - 100%*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Evaluation:*

1. *Alternative 1: Intermediate Written Exam - 50%; Final Written Exam - 50%*

2. *Alternative 2: 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 domínio dos conteúdos da unidade curricular requer conhecimentos teóricos e a sua exercitação em aplicações práticas.*

*Os conceitos e métodos de análise lecionados são aplicados à resolução de problemas práticos para promover a consolidação de conhecimentos e competências.*

*Para o período letivo não-presencial, os exercícios propostos visam promover a autonomia dos alunos na consolidação de conhecimentos e competências.*

## 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 knowledge of theoretical concepts associated to the resolution of practical problems, is mandatory to achieve the prescribed objectives of the course unit. Thus, concepts and methods are presented and trained during the lessons along with problems resolution. Complementary, the set of exercises proposed to be solved during non-presential periods will promote the students' autonomy on consolidate their knowledge and skills.*

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

1. "Mecânica Vetorial para Engenheiros – Estática", Beer, F. P., Johnston, E.R., McGraw-Hill, 1998. (531. 2-5/BEE/MEC e 531. 2-6/BEE/MEC).
2. "Mecânica – Estática", Hibbeler, R.C. - Livros Técnicos e Científicos, 1998. (531. 2-1/HIB/MEC).
3. "Traité de Génie Civil", Vol 1, François Frey, École Pol. Lausanne, 1998. (624. 04-2/FRE/ANA).
4. Statics & Dynamics, Bedford/Fowler, Prentice-Hall.
5. Curso de Mecânica, Vol 1 e 2, Adhemar da Fonseca.
6. Elementos de apoio fornecidos pelo docente: Guião das aulas teóricas e Fichas de exercícios práticos propostos.

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

1. "Mecânica Vetorial para Engenheiros – Estática", Beer, F. P., Johnston, E.R., McGraw-Hill, 1998. (531. 2-5/BEE/MEC e 531. 2-6/BEE/MEC).
2. "Mecânica – Estática", Hibbeler, R.C. - Livros Técnicos e Científicos, 1998. (531. 2-1/HIB/MEC).
3. "Traité de Génie Civil", Vol 1, François Frey, École Pol. Lausanne, 1998. (624. 04-2/FRE/ANA).
4. Statics & Dynamics, Bedford/Fowler, Prentice-Hall.
5. Curso de Mecânica, Vol 1 e 2, Adhemar da Fonseca.
6. Elementos de apoio fornecidos pelo docente: Guião das aulas teóricas e Fichas de exercícios práticos propostos.

### 4.2.17. Observações (PT):

*Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

1. Aplicar conceitos básicos de Física (Mecânica).
2. Aplicar cálculo trigonométrico, diferencial, integral, matricial e vetorial.
3. Utilizar ferramentas computacionais básicas como folhas de cálculo.

### 4.2.17. Observações (EN):

*Before the course unit the learner is expected to be able to:*

1. Apply the fundamentals of Physics (Mechanics).
2. Apply mathematical calculus (differential, integral, matrixial and vectorial).
3. Handle basic computational tools (pe worksheets).

## 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 1ºS*

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

*Semiannual 1st S*

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

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

162.0

### 4.2.5. Horas de contacto:

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

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

0.00%

### 4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• José Mário Escudeiro de Aguiar - 6.0h

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

[sem resposta]

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

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

- Reconhecer a importância da análise estatística de dados, assente em teorias científicas fundamentadas face à investigação empírica tradicional;
- 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:

- recognize the importance of statistical data analysis, based on sound scientific theories compared to traditional empirical research;
- 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. Estimação Pontual; 10. Estimação 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).

## 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):

Os conteúdos apresentados serão abordados em ambiente presencial, em regime teórico-prático, acompanhados de exemplos práticos e da resolução de exercícios. Em horário não presencial o estudante deverá rever as matérias lecionadas e resolver os exercícios de aplicação das fichas de trabalho. 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):

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.)

### 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 combinação de aulas de exposição de conceitos, metodologias e técnicas estatísticas com aulas de resolução de problemas concretos, 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 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 tratar e analisar corretamente dados amostrais ou populacionais. Como apoio à aprendizagem são 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. Guimarães R. C. , & Cabral J. S. (2010). *Estatística (2a ed. )*. Verlag Dashöfer 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). *Introdução computacional à 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. Guimarães R. C. , & Cabral J. S. (2010). *Estatística (2a ed. )*. Verlag Dashöfer 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). *Introdução computacional à 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 - Estruturas de Betão I****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Estruturas de Betão I*

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

*Concrete Structures I*

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

*MBE*

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

*MSC*

**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:**

*• Manuel Teixeira Braz César - 60.0h*

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

*[sem resposta]*

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

- 1. Conhecer os conceitos fundamentais sobre segurança estrutural. Conhecer as propriedades do betão, do aço e do betão armado. Compreender o comportamento estrutural dos sistemas de betão armado.*
- 2. Compreender o funcionamento de peças lineares de betão armado. Enunciar as equações que governam o cálculo orgânico de peças lineares de betão armado.*
- 3. Conhecer e compreender os modelos físicos, o seu funcionamento e as características que condicionam o comportamento estrutural das edificações de betão.*
- 4. Distinguir e definir as relações entre as ações aplicadas, os esforços gerados e a capacidade resistente de peças lineares de betão armado.*
- 5. Conhecer os conceitos necessários para dimensionar elementos lineares de betão armado. Relacionar os diferentes tipos de esforços com a verificação da segurança de estruturas de betão armado.*
- 6. Conhecer e aplicar adequadamente a regulamentação relativa ao dimensionamento de estruturas de betão.*

## 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. To know basic concepts on structural safety. To know the material properties of concrete, steel and reinforced concrete. To understand the structural behavior of structures made reinforced concrete.
2. To understand how reinforced concrete structures work. To enunciate the equations that governs the strength determination of reinforced concrete members.
3. To know and to understand the physical models and how they apply to the structural behavior of reinforced concrete structures.
4. To distinguish and define the relations between the applied forces, the generated efforts and the resistant capacity of reinforced concrete linear members.
5. To know the concepts needed to design reinforced concrete members. To relate the axial, shear, torsion and flexural efforts with the verification of the safety of reinforced concrete structural members.
6. To know and adequately apply codes and standards related to reinforced concrete structures design.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Flexão simples. Critérios de rotura de secções em flexão. Flexão composta em regime linear. Cálculo elástico e verificação da segurança por tensões de segurança. Cálculo à rotura e verificação da segurança pelo método dos coeficientes parciais.
2. Esforço transversal. Comportamento de peças sujeitas a esforço transversal. Modelo de treliça. Interação com momentos flectores. Dimensionamento e verificação da armadura transversal de vigas. Translação da força na armadura longitudinal. Efeito de Résal.
3. Esforço de torção. Comportamento de secções de betão armado sujeitas à torção. Determinação das armaduras de torção. Torção de equilíbrio e torção de compatibilidade. Torção combinada com esforço transversal e flexão.
4. Peças comprimidas. Comportamento de secções de betão armado sujeitas à compressão. Estado limite último de encurvadura. Disposições construtivas de carácter geral.
5. Estruturas de ductilidade melhorada
6. Estado limite de serviço. Deformação. Fendilhação.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Flexural behavior. Flexural behavior of reinforced concrete members. Failure criteria of reinforced concrete cross-sections. Elastic design and safety verification by means of safety stresses. Ultimate design and safety verification with use of the partial safety coefficients method.
2. Shear. Behavior of reinforced concrete members subjected to shear. Shear interaction with flexure. Design and verification of shear reinforcement in beams. Translation of the force in the longitudinal reinforcement. Résal effect.
3. Torsion. Torsional behavior of reinforced concrete members. Determination of torsion reinforcement. Equilibrium and compatibility torsions. Torsion combined with shear and flexural actions.
4. Compressive loaded members. Behavior of reinforced concrete members under compressive loads. Buckling ultimate limit state. General detailing aspects.
5. Special ductility structures.
6. Serviceability limit state. Deformation. Cracking.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular. O programa foi concebido para abordar as principais temáticas relacionadas com o dimensionamento de vigas e pilares de betão armado. Assim, pretende-se que os alunos aprendam a analisar e calcular este tipo de estruturas de betão armado através da aplicação dos conceitos e regras de dimensionamento para diferentes casos de estudo.

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

The course contents are consistent with the objectives of the course. The program was designed to address the main subjects related with reinforced concrete design of beams and columns. The students should know how to analyze and design these type of concrete structures by applying the main concepts and design rules to different case studies.

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

Exposição dos conceitos teóricos e aprendizagem das técnicas de resolução em problemas e aplicações típicas. Estudo, resolução de problemas e trabalhos no período não presencial.

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

Exposition of theoretical concepts and learning of problem-solving techniques in typical problems and applications. Study, problem solving and work in the non-contact period.

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

- *Época final / normal (EF): avaliação com trabalhos (com relatórios escritos em formato word). Alunos com estatuto de trabalhador estudante podem solicitar exame escrito durante a época final / normal.*
- *Época de recurso (RE): exame escrito.*
- *Época especial (EE): exame escrito.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- *Final / normal season (EF): Assessment with working projects (with written reports in word format). Labour students with special status may require Exam during final /normal season.*
- *Appeal season (ER): written exam.*
- *Special season (EE): written exam.*

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

*Devido às características de projeto da unidade curricular, o método de exposição dos princípios teóricos e a resolução de exemplos práticos são as metodologias mais adequadas para a aprendizagem de dimensionamento de estruturas de betão armado.*

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

*Due to the design characteristics of the course unit, the exposition method of theoretical principles and practical examples are the most adequate methodologies to learn designing reinforced concrete structures.*

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

1. NP EN 1990 : Eurocódigo - Bases para o projecto de estruturas, 2009
2. NP EN 1991 : Eurocódigo 1 - Acções em estruturas, 2010
3. NP EN 1992-1-1 : Eurocódigo 2 - Projecto de estruturas de betão - Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios, 2010
4. Estruturas de Betão: Bases de cálculo, Publindústria, Paulo Cachim e Miguel Morais, 2013.
5. Estruturas de Betão (2 Volumes), Editora ORION, Júlio Appleton, 2013.
6. CEB-FIP, Model Code 2010, in Comité Euro-International du Béton, 2013.
7. Dimensionnement des Structures en Béton, vol. 8. R. Walther e M. Miehlabradt, Presse Polytechniques et Universitaires Romandes, EPFL, 1990.

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

1. NP EN 1990 : Eurocódigo - Bases para o projecto de estruturas, 2009
2. NP EN 1991 : Eurocódigo 1 - Acções em estruturas, 2010
3. NP EN 1992-1-1 : Eurocódigo 2 - Projecto de estruturas de betão - Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios, 2010
4. Estruturas de Betão: Bases de cálculo, Publindústria, Paulo Cachim e Miguel Morais, 2013.
5. Estruturas de Betão (2 Volumes), Editora ORION, Júlio Appleton, 2013.
6. CEB-FIP, Model Code 2010, in Comité Euro-International du Béton, 2013.
7. Dimensionnement des Structures en Béton, vol. 8. R. Walther e M. Miehlabradt, Presse Polytechniques et Universitaires Romandes, EPFL, 1990.

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Estruturas de Betão II

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

*Estruturas de Betão II*

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

*Concrete Structures II*

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

*MBE*

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

MSC

**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:**

• Manuel Teixeira Braz César - 60.0h

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

[sem resposta]

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

1. Compreender o funcionamento de peças laminares de betão armado. Enunciar as equações que governam o cálculo orgânico e identificar as variáveis que condicionam o seu desempenho.
2. Conhecer e compreender os modelos físicos, o seu funcionamento e as características que condicionam o comportamento estrutural das edificações de betão.
3. Distinguir e definir as relações entre as ações aplicadas, os esforços gerados e a capacidade resistente de peças laminares de betão armado.
4. Relacionar os esforços do tipo axial, transverso, de torção e de flexão com a verificação da segurança de elementos estruturais de betão armado.
5. Conhecer e aplicar adequadamente a regulamentação relativa ao dimensionamento de estruturas de betão.

**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. To understand the behavior of reinforced concrete slabs.
2. To enunciate the equations that govern the structural and to identify the different parameters governing overall structural performance.
3. To know and understand the physical models and the characteristics of adequate structural behavior of reinforced concrete constructions.
4. To distinguish and to define the relations between the applied loads, the generated stresses and the capacity of laminar members.
5. To relate the efforts of the axial type, shear, torsional and flexure with the safety verification of structural elements of reinforced concrete.
6. To know and adequately apply codes and standards related to reinforced concrete structures design.

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Dimensionamento de lajes. Análise elástica. Teoria da plasticidade em lajes. Dimensionamento de lajes vigadas. Dimensionamento de lajes fungiformes. Lajes aligeiradas pré-esforçadas.
2. Pormenorização de armaduras em lajes. Condicionantes geométricas e Armaduras mínimas. Posicionamento das armaduras. Lajes armadas numa direcção. Lajes armadas em duas direcções. Armaduras para cargas concentradas e armaduras de esforço transverso. Aberturas em lajes. Lajes fungiformes e punçoamento.
3. Muros de suporte. Descrição dos vários tipos de muros. Segurança interna de muros de suporte.
4. Dimensionamento e pormenorização de elementos de fundações. Princípios dimensionamento. Sapatas contínuas. Sapatas isoladas. Ensoleiramentos gerais. Fundações profundas e semi-profundas. Poços. Barretas. Estacas.
5. Vigas parede. Dimensionamento em relação ao momento flector. Dimensionamento em relação ao esforço transverso.
6. Consolas curtas. Introdução. Critério de dimensionamento.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Design of slabs. Model for thin slabs. Elastic analysis with redistribution of efforts. Theory of the plasticity in reinforced concrete solid slabs. Design of ribbed slabs. Ultimate limit state design in reinforced concrete slabs. Serviceability limit state. Design of flat slabs. Prestressed concrete slabs.
2. Detailing of members and particular rules. Geometry. Minimum reinforcement. Reinforcement spacing. Curtailment of longitudinal tension reinforcement. Positioning of the reinforcement. One way solid slabs. Two way solid slabs. Shear reinforcement. Openings in slabs. Flat slabs and punching shear.
3. Retaining walls. Vertical reinforcement. Internal safety of reinforced concrete walls.
4. Foundations. Pile caps. Column and wall footings. Deep and half-deep foundations. Wells. Tie beams. Column footing on rock.
5. Deep beams. General. Theoretical span. Minimum thickness. Flexural design. Shear design. Detailing.
6. Corbels. General. Design criteria. Detailing.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular. O programa foi concebido para abordar as principais temáticas relacionadas com o dimensionamento de lajes, fundações, paredes, muros e consolas curtas em betão armado. Assim, pretende-se que os alunos aprendam a analisar e calcular estas estruturas de betão armado através da aplicação dos conceitos e regras de dimensionamento para diferentes casos de estudo.

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

The course contents are consistent with the objectives of the course. The program was designed to address the main subjects related with reinforced concrete design of slabs, foundations, deep beams, walls and corbels. The students should know how to analyze and design these type of concrete structures by applying the main concepts and design rules to different case studies.

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

Exposição dos conceitos teóricos e aprendizagem das técnicas de resolução em problemas e aplicações típicas. Estudo, resolução de problemas e trabalhos no período não presencial.

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

Exposition of theoretical concepts and learning of problem-solving techniques in typical problems and applications. Study, problem solving and work in the non-contact period.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

- Época final / normal (EF): avaliação com trabalhos (com relatórios escritos em formato word). Alunos com estatuto de trabalhador estudante podem solicitar exame escrito durante a época final / normal.
- Época de recurso (RE): exame escrito.
- Época especial (EE): exame escrito.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- Final / normal season (EF): Assessment with working projects (with written reports in word format). Labour students with special status may require Exam during final /normal season.
- Appeal season (ER): written exam.
- Special season (EE): written exam.

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

Devido às características de projeto da unidade curricular, o método de exposição dos princípios teóricos e a resolução de exemplos práticos são as metodologias mais adequadas para a aprendizagem de dimensionamento de estruturas de betão armado.

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

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

*Due to the design characteristics of the course unit, the exposition method of theoretical principles and practical examples are the most adequate methodologies to learn designing reinforced concrete structures.*

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

1. NP EN 1990 : Eurocódigo - Bases para o projecto de estruturas, 2009
2. NP EN 1991 : Eurocódigo 1 - Acções em estruturas, 2010
3. NP EN 1992-1-1 : Eurocódigo 2 - Projecto de estruturas de betão - Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios, 2010
4. Estruturas de Betão: Bases de cálculo, Publindústria, Paulo Cachim e Miguel Morais, 2013.
5. Estruturas de Betão (2 Volumes), Editora ORION, Júlio Appleton, 2013.
6. CEB-FIP, Model Code 2010, in Comité Euro-International du Béton, 2013.
7. Dimensionnement des Structures en Béton, vol. 8. R. Walther e M. Miehlabradt, Presse Polytechniques et Universitaires Romandes, EPFL, 1990.

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

1. NP EN 1990 : Eurocódigo - Bases para o projecto de estruturas, 2009
2. NP EN 1991 : Eurocódigo 1 - Acções em estruturas, 2010
3. NP EN 1992-1-1 : Eurocódigo 2 - Projecto de estruturas de betão - Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios, 2010
4. Estruturas de Betão: Bases de cálculo, Publindústria, Paulo Cachim e Miguel Morais, 2013.
5. Estruturas de Betão (2 Volumes), Editora ORION, Júlio Appleton, 2013.
6. CEB-FIP, Model Code 2010, in Comité Euro-International du Béton, 2013.
7. Dimensionnement des Structures en Béton, vol. 8. R. Walther e M. Miehlabradt, Presse Polytechniques et Universitaires Romandes, EPFL, 1990.

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Estruturas I

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

*Estruturas I*

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

*Structural Analysis I*

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

*MBE*

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

*MSC*

### 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:**

- Débora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira - 60.0h

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

[sem resposta]

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

*Estruturas I tem como principal objetivo habilitar os futuros Engenheiros Civis a compreender, calcular e a conceber estruturas. O seu conteúdo limitar-se-á ao cálculo estático e linear das estruturas reticuladas, isto é, os corpos sólidos constituídos por peças lineares (tal como foram definidas na Resistência dos Materiais) que se ligam entre si e ao exterior de certas maneiras peculiares. Serão estudadas preferencialmente as estruturas hiperestáticas e adotado o Método das Forças para sua resolução. Considerar-se-ão como ações exteriores às estruturas as forças exteriores, as variações de temperatura, os defeitos de fabrico e os assentamentos de apoios. A análise de estruturas recorrendo aos teoremas energéticos nomeadamente no cálculo de deslocamentos em troços elementares de peças lineares e no cálculo de estruturas hiperestáticas será igualmente abordada na UC. Aplicar os Eurocódigos e regulamentos nacionais para determinação de ações e combinação de ações.*

**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 main objective of the Structures I is to enable future Civil Engineers to understand, calculate and design structures. Its content will be limited to the static and linear calculation of frame structures, that is, solid bodies made up of linear pieces (as defined in the Resistance of Materials) that are connected to each other and to the outside in certain peculiar ways. Hyperstatic structures will preferably be studied and the Force Method will be adopted for their resolution. External forces, temperature variations, manufacturing defects and support settlement will be considered as external actions to the structures.*

*The analysis of structures using energy theorems, namely in the calculation of displacements in elementary sections of linear parts and in the calculation of hyperstatic structures, will also be covered in the matter of Structures I. Apply Eurocodes and national regulations for determining actions and combining actions.*

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

- 1 - Análise de estruturas hiperestáticas. Estruturas articuladas. Estruturas contínuas. Estruturas mistas.
- 2 - Teoremas energéticos. Teorema dos trabalhos virtuais e sua aplicação a estruturas contínuas e a estruturas articuladas. Teorema de Clapeyron. Teoremas de Betti e Maxwell. Teorema de Castigliano. Teorema de Menabrea ou do Trabalho mínimo.
- 3 - Cálculo de deslocamentos em estruturas através do Teorema dos Trabalhos Virtuais. Cálculo de deslocamentos em estruturas articuladas isostáticas. Cálculo de deslocamentos em estruturas contínuas isostáticas.
- 4 - Método das Forças. Cálculo de estruturas articuladas hiperestáticas. Cálculo de estruturas contínuas hiperestáticas: Cálculo de estruturas mistas hiperestáticas. Determinação dos deslocamentos em estruturas contínuas hiperestáticas.
- 5 - Linhas de influência.
- 6 - Ações e combinação de ações.

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

- 1 - Analysis of statically indeterminate structures. Plane trusses. Continuous structures. Mixed structures
- 2 - Energy Theorems. Theorem of virtual works applied to continuous and trusses structures. Theorem of Clayperon. Theorem of Betti and Maxwell's reciprocal theorem. Theorem of Castigliano. Theorem of Menabrea
- 3 - Calculation of displacements in isostatic structures using the theorem of virtual work. Calculation of displacement in isostatic truss structures. Calculation of displacement in isostatic continuous structures
- 4 - Force Method. Calculation of hyperstatics trusses structures. Calculation of statically indeterminate structures. Calculation of displacements in statically indeterminate structures using theorem of virtual work
- 5 - Influence lines
- 6 - Actions and combination of actions

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

*Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular. O programa foi concebido para abordar seis temas distintos e atuais: Cálculo de deslocamentos em estruturas através do Teorema dos Trabalhos Virtuais. Análise de estruturas hiperestáticas. Método das Forças. Teoremas energéticos. Linhas de influência. Ações e combinação de ações.*

## 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 syllabus is consistent with the objectives of the curricular unit. The program was designed to address six distinct and current topics: Calculation of displacements in structures using the Virtual Work Theorem. Analysis of hyperstatic structures. Forces Method. Energy theorems. Lines of influence. Actions and combination of actions.*

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

*Aulas teórico-práticas (60 horas): Aulas de exposição dos conceitos teóricos devidamente complementados com a resolução de exercícios. Período não presencial (96 horas): Estudo individual ou em grupo da matéria dada. Resolução de exercícios de aplicação sobre a matéria dada.*

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

*Theoretical-practical classes: Presentation and discussion of all contents in theoretical classes along with simple illustration problems. In theoretical-practical classes a set of application associated to theoretical issues is proposed and discussed.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Prova Intercalar Escrita - 30%
  - Prova Intercalar Escrita - 20%
  - Exame Final Escrito - 50%
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

### 4.2.14. Avaliação (EN):

1. Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final)
  - Intermediate Written Test - 30%
  - Intermediate Written Test - 20%
  - Final Written Exam - 50%
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):

*As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular. É dado um misto de metodologia expositiva acompanhada da resolução de exercícios práticos, o que permite desenvolver as competências teóricas aprendidas. Pretende-se sensibilizar os alunos para o uso de ferramentas de cálculo automático, para isso aprendem a trabalhar com o Ftool. Faz parte dos objetivos da unidade curricular o desenvolvimento de um exemplo prático de análise de uma estrutura de betão armado, para tal é necessário os alunos procederem à quantificação e combinação das ações que solicitam a estrutura.*

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

*The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course. A combination of expository methodology is provided accompanied by the resolution of practical exercises, which allows the theoretical skills learned to be developed. The aim is to raise students' awareness of the use of automatic calculation tools, so they learn to work with Ftool. Part of the objectives of the course is the development of a practical example of analyzing a reinforced concrete structure. To do this, students must quantify action and combine the actions that affect the structure.*

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

1. Sebenta "Teoria das Estruturas" -Prof. Paulo Vila Real
2. Sebenta "Teoria das Estruturas" - FEUP
3. Sebenta "Exercicios resolvidos de Estruturas I" - Prof. Joaquim Barros e Salvador Dias, Universidade do Minho
4. "Structural analysis" - Alexander Chapes, Prentice Hall, International Edition
5. Apontamento de Estruturas I - Débora Macanjo Ferreira

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

1. Sebenta "Teoria das Estruturas" -Prof. Paulo Vila Real
2. Sebenta "Teoria das Estruturas" - FEUP
3. Sebenta "Exercicios resolvidos de Estruturas I" - Prof. Joaquim Barros e Salvador Dias, Universidade do Minho
4. "Structural analysis" - Alexander Chapes, Prentice Hall, International Edition
5. Apontamento de Estruturas I - Débora Macanjo Ferreira

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

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

Estruturas II

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

Structural Analysis II

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

MBE

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

MSC

**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:**

• Débora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira - 60.0h

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

[sem resposta]

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

Estruturas II tem como principal objetivo habilitar os futuros Engenheiros Cívicos a compreender, calcular e a conceber estruturas. O seu conteúdo limitar-se-á ao cálculo estático e linear das estruturas reticuladas (articuladas, pórticos planos e grelhas), isto é, os corpos sólidos constituídos por peças lineares (tal como foram definidas na Resistência dos Materiais) que se ligam entre si e ao exterior de certas maneiras peculiares. Serão estudadas preferencialmente as estruturas hiperestáticas e adotado o Método das Deslocamentos para sua resolução. Considerar-se-ão como ações exteriores às estruturas as forças exteriores, as variações de temperatura, os defeitos de fabrico e os assentamentos de apoios.

Na UC de estruturas II será abordado o Método de Cross também conhecido pelo Método de Distribuição de Momentos. É um método relativamente simples para o cálculo de momentos flectores em vigas contínuas, pórticos planos, grelhas e até em pórticos espaciais.

**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 main objective of the Structures II is to enable future Civil Engineers to understand, calculate and design structures. Its content will be limited to the static and linear calculation of reticulated structures (articulated, flat frames and grids), that is, solid bodies made up of linear pieces (as defined in the Strength of Materials) that are connected to each other and abroad in certain peculiar ways. Hyperstatic structures will preferably be studied and the Displacement Method will be adopted for their resolution. External forces, temperature variations, manufacturing defects and support settlement will be considered as external actions to the structures. In the Structures II course, the Cross Method, also known as the Moment Distribution Method, will be covered. It is a relatively simple method for calculating bending moments in continuous beams, flat frames, grids and even space frames.*

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

1 - Análise de estruturas hiperstáticas. Estruturas articuladas. Estruturas contínuas  
2 - Método dos deslocamentos. Método dos deslocamentos como método dual do método das forças. Formulação directa do método dos deslocamentos na análise de estruturas. Obtenção dos sistemas de equações. Determinação dos esforços finais. Noção da matriz de rigidez de uma barra. Aplicação do método dos deslocamentos a estruturas com barras com deformabilidade axial desprezável. Princípio dos trabalhos virtuais aplicado na determinação dos esforços. Determinação do grau de mobilidade de uma estrutura com barras com deformação axial desprezável  
3 - Método de Cross. Introdução ao método de Cross. Noção de coeficientes de distribuição e de transmissão. Casos particulares do uso do método de Cross. Aplicação do método de Cross ao estudo de estruturas com mobilidade dos nós. Método indirecto de Cross.

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

1 - Analysis of hyperstatic structures. Articulated structures. Continuous structures.  
2 - Displacement method. Displacement method as a dual method of the force method. Direct formulation of the displacement method in structural analysis. Obtaining systems of equations. Determination of final efforts. Understanding the stiffness matrix of a bar. Application of the displacement method to structures with bars with negligible axial deformability. Principle of virtual work applied to determine efforts. Determination of the degree of mobility of a structure with bars with negligible axial deformation.  
3 - Cross Method. Introduction to the Cross method. Understanding of distribution and transmission coefficients. Particular cases of using the Cross method. Application of the Cross method to the study of structures with node mobility. Indirect Cross method.

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

*Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular. O programa foi concebido para abordar três temas distintos e atuais: Análise de estruturas hiperstáticas, Método dos deslocamentos e Método de Cross.*

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

*The syllabus is consistent with the objectives of the curricular unit. The program was designed to address three distinct and current themes: Analysis of hyperstatic structures, Displacement Method and Cross Method.*

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

*Aulas teórico-práticas (60 horas): Aulas de exposição dos conceitos teóricos devidamente complementados com a resolução de exercícios. Período não presencial (96 horas): Estudo individual ou em grupo da matéria dada. Resolução de exercícios de aplicação sobre a matéria dada.*

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

*Theoretical-practical classes (60 hours): Classes explaining theoretical concepts duly complemented by solving exercises. Non presencial period (96 hours): Individual or group study of the given subject. Resolution of application exercises on the given subject.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Exame Final Escrito - 100%*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Written Final Exam - 100%*

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

*As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular. É dado um misto de metodologia expositiva acompanhada da resolução de exercícios práticos, o que permite desenvolver as competências teóricas aprendidas. Faz parte dos objetivos da unidade curricular o desenvolvimento de vários exemplo prático de análise de estruturas.*

## 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. A combination of expository methodology is provided accompanied by the resolution of practical exercises, which allows the theoretical skills learned to be developed. Part of the objectives of the course is the development of several practical examples of structure analysis.*

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

1. *Sebenta "Método dos deslocamentos", Prof. Joaquim António Oliveira de Barros - Universidade do Minho*
2. *Sebenta "Teoria das estruturas" - FEUP*
3. *Sebenta de Estruturas II "Método dos Deslocamentos" - IPB*
4. *Sebenta de Estruturas II "Método de Cross" - IPB*

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

1. *Sebenta "Método dos deslocamentos", Prof. Joaquim António Oliveira de Barros - Universidade do Minho*
2. *Sebenta "Teoria das estruturas" - FEUP*
3. *Sebenta de Estruturas II "Método dos Deslocamentos" - IPB*
4. *Sebenta de Estruturas II "Método de Cross" - IPB*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Física

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

*Física*

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

*Physics*

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

*Fís*

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

*Phy*

### 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-30.0; TP-24.0; O-6.0*

### 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:

- Valdemar Raul Ramos Garcia - 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):

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

1. Conhecer e compreender os processos e fenómenos físicos fundamentais.
2. Conhecer, compreender e aplicar as leis que regem os fenómenos físicos reais.
3. Adquirir os conhecimentos necessários para ler literatura na área da física e trabalhar com grandezas físicas, unidades, gráficos e tabelas.
4. Aplicar o cálculo vetorial e equações da cinemática na resolução de problemas de Física.
5. Conhecer forças específicas (peso, reação normal, tensão num cabo, força elástica, força de atrito, entre outras) e fazer diagramas de corpo livre de objetos ou sistemas.
6. Aplicar as leis de Newton, o princípio do trabalho-energia, a conservação da energia mecânica, o teorema do impulso-momento e a conservação do momento na resolução de problemas de Dinâmica.

### 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. Know and understand basic physical processes and phenomena.
2. Understand and to use physical laws governing real process and to describe them mathematically.
3. Acquire knowledge need to read physics literature and to work with physical quantities, units and tables.
4. Solve physics problems by applying vectors operations and equations governing kinematics (rectilinear, curvilinear and circular motion).
5. Know basic forces (weight, normal reaction, tension, elastic force, frictional force and others) and draw a free-body diagram of an object or system.
6. Solve physics problems by applying Newton's Laws, principle of work and energy, conservation of mechanical energy, impulse and momentum (linear and angular) theorem and conservation of momentum.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Grandezas físicas, unidades e medidas. O Sistema Internacional de unidades e outros sistemas. Conversão de unidades. Análise dimensional. Grandezas físicas escalares e vetoriais. Cálculo vetorial.
2. Cinemática. Movimento retilíneo, curvilíneo e circular.. Movimento uniforme, retardado e acelerado. Movimento com aceleração constante. Movimento de projéteis. Componente tangencial e normal (centrípeta) da aceleração. Movimento circular. Velocidade e aceleração angular. Velocidade e aceleração relativa.
3. Dinâmica. Forças, massa e aceleração. Leis de Newton. Equação do movimento. Diagramas de corpo livre e resolução de problemas.
4. Estática. Equilíbrio estático e dinâmico.
5. Trabalho e energia. Potência e rendimento. Princípio do trabalho-energia. Conservação da energia mecânica.
- 6- Impulso e momento. Teorema do impulso e do momento linear. Impulso angular e momento angular. Conservação do momento linear e angular.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Physical quantities and units. Physical quantities, units and measurements. The International System of Units and other systems. Conversion of units.. Dimensional analysis. Scalar and vector quantities. Mathematical operations with vectors.
2. Kinematics. Rectilinear, curvilinear and circular motion. Uniform, accelerated and retarded motions. Motion with constant acceleration. Motion of a projectiles. Tangential and normal components of acceleration. Circular motion. Angular velocity and angular acceleration. Relative velocity and acceleration.
3. Dynamics.. Newton's laws. Equation of motion. Free-body diagrams and solution of problems.
4. Statics. Static and dynamic equilibrium.
5. Work and energy. Power and efficiency. Principle of work and energy. Conservation of mechanical energy.
6. Impulse and momentum. Linear impulse and momentum theorem. Angular impulse and momentum. Conservation of linear and angular momentum.

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos da unidade curricular. São lecionados de forma sequencial, nomeadamente as grandezas físicas e unidades, as operações com vetores, a cinemática e a dinâmica. Deste modo, os objetivos traçados de compreender fenómenos físicos fundamentais, operar com vetores, conhecer as principais forças exteriores que atuam sobre os corpos, fazer diagramas de corpo livre e aplicar as leis de Newton, os princípios do trabalho-energia e do impulso-momento, na resolução de problemas de mecânica, são cumpridos.

## 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 contents are consistent with the objectives of the curricular unit. They are taught sequentially, namely the physical quantities and units, the vector operations, the kinematics and dynamics. Thus, the objectives outlined to understand fundamental physical phenomena, operate with vectors, know the main external forces acting on the bodies, make free-body diagrams and apply Newton's laws, the principles of the work-energy and impulse-momentum when solving problems of mechanics, are fulfilled.*

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

*Nas aulas teóricas far-se-á a exposição dos conceitos fundamentais para a compreensão do conteúdo programático. Os alunos farão a sua autoaprendizagem guiada pelo docente, que lhes propõe a resolução de um conjunto de problemas que deverão resolver individualmente ou em grupo. Estes e outros exercícios serão posteriormente analisados e resolvidos nas aulas teórico-práticas.*

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

*In the lecture classes, the fundamental concepts are presented for understanding the course contents. The students, helped by the professor, will enhance their knowledge by solving a group of practical exercises. These, and some other exercises, will be discussed and solved in the practice classes.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação é feita no final do semestre através de exame final escrito. Os alunos podem ser avaliados no exame da época normal ou da época de recurso. Se efetuarem os dois exames, a classificação final da unidade curricular corresponde à melhor classificação obtida.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Assessment is carried out at the end of the semester through a final written exam. Students can be assessed in the exam at the normal season or at supplementary season. If both exams are taken, the grade of the curricular unit corresponds to the best classification obtained.*

### 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 uma vez que combinam uma vertente teórica expositiva com a apresentação, discussão e resolução de exemplos de aplicação, com a autoaprendizagem e a resolução de problemas nas aulas teórico-práticas, permitindo deste modo, desenvolver as capacidades teóricas e de aplicação definidas.*

### 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 they combine a theoretical exposition with the presentation, discussion and resolution of application examples with the self-learning and the practice of solving problems, thus enabling to develop the theoretical and practical capacities defined.*

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

1. Halliday, Resnick, Walker, "Fundamentos de Física 1", 4ª ed, LTC editora.
2. Halliday, Resnick, Krane, "Física 1", 4ª ed, LTC editora.
3. Halliday, Resnick; Krane . "Física 2", 4ª ed, LTC editora.
4. Beer, Russel, "Vector Mechanics for Engineers", Dynamics. McGraw-Hill Company.
5. Tipler, "Physics for Scientists and Engineers, Mechanics, Oscillations and Waves", 6th ed, John Wiley and Sons.

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

1. Halliday, Resnick, Walker, "Fundamentos de Física 1", 4ª ed, LTC editora.
2. Halliday, Resnick, Krane, "Física 1", 4ª ed, LTC editora.
3. Halliday, Resnick; Krane . "Física 2", 4ª ed, LTC editora.
4. Beer, Russel, "Vector Mechanics for Engineers", Dynamics. McGraw-Hill Company.
5. Tipler, "Physics for Scientists and Engineers, Mechanics, Oscillations and Waves", 6th ed, John Wiley and Sons.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Física e Tecnologia das Construções I

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

*Física e Tecnologia das Construções I*

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

*Building Technology I*

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

*TMC*

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

*CTM*

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

*Semestral 2ºS*

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

*Semiannual 2nd S*

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

*162.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-15.0; TP-45.0*

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

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

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

*• Maria Isabel Lopes Marcelino Dias de Abreu - 60.0h*

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

*[sem resposta]*

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

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

- 1. Descrever as tecnologias construtivas mais correntes para execução de edifícios e seus processos de execução;*
- 2. Descrever os princípios de ventilação natural e reconhecer soluções a aplicar em edifícios;*
- 3. Introduzir adequadamente estratégias passivas e ativas em projeto de edifícios novos tendo em vista a sua sustentabilidade, eficiência e autossuficiência energética;*
- 4. Aplicar corretamente a metodologia da regulamentação e das normas em vigor no domínio do projeto de sustentabilidade, eficiência e autossuficiência energética de edifícios;*
- 5. Compreender os mecanismos da humidade de condensação e de higroscopicidade para projetar os materiais e as soluções construtivas mais adequadas.*

**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. Describe the most current building technologies and their execution processes;*
- 2. Describe the principles of natural ventilation and recognize solutions to be implemented in buildings;*
- 3. Adequately introduce passive and active strategies in the design of new buildings for their energy sustainability, efficiency and self-sufficiency;*
- 4. Correctly apply the methodology of the regulations and standards in force in the field of building sustainability, efficiency and energy self-sufficiency design;*
- 5. Understand the mechanisms of condensation moisture and hygroscopicity to know how to design building solutions in accordance.*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Tecnologias e processos fundamentais de construção de edifícios. Exigências funcionais dos edifícios. Movimentos de terras e técnicas de implantação de edifícios. Contenções periféricas. Fundações. Estruturas de betão armado, de madeira e metálicas. Tecnologia de fachadas e paredes interiores. Coberturas. Pavimentos. Revestimentos*
2. *Ventilação de edifícios. Ventilação natural. Efeito de chaminé e ação do vento. Ventilação mecânica*
3. *Comportamento térmico e sustentabilidade energética de edifícios. Conceção de edifícios sustentáveis energeticamente. Arquitetura vernacular e bio construção. Conservação de energia. Aquecimento passivo. Arrefecimento passivo. Eficiência e autossuficiência energética.. Produção de energia doméstica.*
4. *Comportamento higrotérmico em edifícios. Mecanismos fundamentais de transferência e fixação de vapor de água. Higrometria. Humidades de condensação e por higroscopicidade. Materiais e princípios construtivos.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Fundamental building construction technologies and processes. Land movement works and building site implantation. Peripheral contention walls. Foundations. Building structural frame - Reinforced concrete, steel, timber structures and masonry walls. Façade technology. Roofs. Floors. Indoor elements: masonry and lightweight prefabricated walls. Finishes and coverings.*
2. *Ventilation in buildings. Natural ventilation - Passive stack and cross ventilation. Mechanical ventilation*
3. *Thermal behaviour and energy sustainability in buildings. Energy-sustainable buildings design- Hierarchy of principles. Vernacular architecture and bio construction. Energy conservation. Passive heating.. Passive cooling and sun and heat protection. Natural lighting Energy efficiency and self-sufficiency and regulation. Domestic energy production.*
4. *Hygrothermal behaviour in buildings and building solutions to avoid. Condensation and hygroscopicity moistures - Materials and systems.*

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

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

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

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

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

*Horas de contacto:*

- *Exposição dos conteúdos por módulos temáticos e apresentação de exemplos práticos recorrendo a métodos ativos de ensino e aprendizagem.*
- *Realização de tarefas práticas com supervisão.*
- *Aprendizagem baseada em projetos (ABP) - Trabalhos individuais contemplando a execução de especialidades de um projeto de arquitetura real de um edifício nas áreas contempladas nos conteúdos programáticos.*
- *Partilha e discussão entre alunos dos resultados dos trabalhos individuais .*

*Horas de não contacto:*

- *Aprendizagem baseada em projetos (ABP) com a continuação da realização dos trabalhos individuais.*

## 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):

#### Lectures:

- Seminars about the theoretical topics with practical examples demonstration and including active teaching and learning methods
- Step-by-step practical tasks with supervision
- Project-Based Learning (PBL) - Building design tasks performed individually based on real architectural drawings under the scope of the course unit contents
- Building design tasks' outcomes shared and discussed between students during classes

#### Non-contact hours:

- Project-Based Learning (PBL) - Follow-up of the building design tasks performed individually

### 4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação contínua por trabalhos práticos - 80% (Trabalhos práticos realizados em aula e fora dela ao longo do semestre)  
Exame – 20%

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- Practical works - 80% (Practical works developed along the semester)
- Exam – 20%

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

De salientar a vocação particular desta unidade curricular para a conceção de projeto de edifícios que implica que os alunos desenvolvam o "saber fazer". Optou-se então por utilizar métodos de ensino e aprendizagem fortemente inspirados na metodologia de "aprender fazendo". Primeiramente, espera-se que a metodologia expositiva acompanhada de apresentação e análise de exemplos práticos, bem como as metodologias ativas, permitam aos alunos adquirir com motivação as competências teóricas necessárias. Em segundo, espera-se que a execução de pequenos desafios práticos passo a passo, traduzidos em tarefas de resolução simples, e a aprendizagem baseada em projetos permitam consolidar conhecimentos prévios e adquirir competências através do "aprender fazendo". Por último, a discussão e partilha de soluções de projeto e resultados dos trabalhos individuais entre alunos espera-se que lhes permita uma maior abrangência de conhecimentos adquiridos que não se restrinja ao seu trabalho específico.

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

It should be noted the particular vocation of this curricular unit for building design, which implies that students develop the required "know-how" to do it. The selected teaching and learning methods were strongly inspired by the "learning by doing" process. Therefore, the following points are highlighted. Firstly, it is expected that the expository methodology accompanied by the presentation and analysis of practical examples, as well as the active methodologies, will allow students to acquire the necessary theoretical skills with motivation. Secondly, it is expected that the execution of step-by-step practical challenges, translated into simple tasks, and the project-based learning process will allow for the consolidation of knowledge and the acquisition of skills through "learning by doing". Finally, the discussion and sharing of the individual works' results between students during classes allows them a wider range of knowledge acquired that is not restricted to their specific work.

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

1. Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (DEH), Decreto-Lei n.º 101-D/2020.
2. Gonçalves, H.; Graça, J. M., Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal, INETI, 2004.
3. Lechner, N., Heating, Cooling, Lighting, Sustainable Design for Architects; John Wiley and Sons, 2009.
4. Danny Harvey, L.D., Low Energy Buildings and District-Energy Systems; Eearthscan, 2006.
5. Freitas, V. P. de; Pinto, P. da S., Permeabilidade ao Vapor de Materiais de Construção – Condensações Internas, Nota de Informação Técnica – NIT 002 – LFC 1998, LFC- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 1998.
6. NP 1037 - 1 2002 - Ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás - Parte 1: Edifícios de habitação. Ventilação natural, Lisboa, IPQ, 2002.
7. Mascarenhas, J., Coleção Sistemas de Construção, Livros Horizonte, Lisboa.

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

1. Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (DEH), Decreto-Lei n.º 101-D/2020.
2. Gonçalves, H.; Graça, J. M., Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal, INETI, 2004.
3. Lechner, N., Heating, Cooling, Lighting, Sustainable Design for Architects; John Wiley and Sons, 2009.
4. Danny Harvey, L.D., Low Energy Buildings and District-Energy Systems; Eearthscan, 2006.
5. Freitas, V. P. de; Pinto, P. da S., Permeabilidade ao Vapor de Materiais de Construção – Condensações Internas, Nota de Informação Técnica – NIT 002 – LFC 1998, LFC- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 1998.
6. NP 1037 - 1 2002 - Ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás - Parte 1: Edifícios de habitação. Ventilação natural, Lisboa, IPQ, 2002.
7. Mascarenhas, J., Coleção Sistemas de Construção, Livros Horizonte, Lisboa.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Física e Tecnologia das Construções II****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Física e Tecnologia das Construções II*

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

*Building Technology II*

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

*TMC*

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

*CTM*

**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-15.0; TP-45.0*

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

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

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

• *Maria Isabel Lopes Marcelino Dias de Abreu - 60.0h*

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

[sem resposta]

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

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

- 1. Conceber soluções construtivas de impermeabilização para um edifício a partir do conhecimento dos mecanismos de humidade de precipitação e do terreno nos elementos construtivos dos edifícios;*
- 2. Traçar e dimensionar as redes prediais de drenagem de um edifício unifamiliar, quer de águas pluviais de coberturas e de pavimentação exterior quer de águas do solo;*
- 3. Traçar e dimensionar as redes prediais abastecimento água e de drenagem de águas residuais de um edifício unifamiliar;*
- 4. Dimensionar sistemas de condicionamento e de isolamento acústico em edifícios correntes aplicando a regulamentação em vigor;*
- 5. Aplicar a regulamentação em matéria de segurança contra incêndios em edifícios de baixa categoria de risco.*

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

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

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

- 1. Design waterproofing systems for a building based on the knowledge of the mechanisms of raising damp and rain penetration in buildings materials;*
- 2. Design rain water and underground drainage systems for a building;*
- 3. Design water supply and wastewater drainage systems for a building;*
- 4. Design sound absorption and sound insulation systems for a building;*
- 5. Design the required fire protection and safety systems for a low-fire risk category building.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Impermeabilização e drenagem de águas pluviais e do terreno em edifícios. Mecanismos fundamentais de transferência e fixação de água. Humidades de construção, precipitação e do terreno. Tecnologias de impermeabilização. Redes prediais de drenagem de águas pluviais.*
- 2. Redes prediais de abastecimento de água e drenagem de águas residuais de edifícios. Traçado e dimensionamento*
- 3. Condicionamento e isolamento acústico de edifícios. Campos sonoros. Transmissão sonora por via aérea e por percussão. Regulamento Geral sobre o Ruído.*
- 4. Comportamento ao fogo e segurança contra incêndio em edifícios. Processos e produtos de combustão, propagação e extinção. Poder e potencial calorífico e carga de incêndio. Regulamento de segurança contra incêndio - Edifícios unifamiliares. Mecanismos de proteção passiva - Reação, resistência ao fogo e compartimentação corta fogo. Mecanismos de proteção ativa - Meios e instalações de combate e extinção, sinalização e iluminação*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1. Waterproofing and rainwater and underground water drainage systems for buildings. Water drive mechanism and effects of dampness. Rain and underground water materials penetration and raising damp.*
- 2. Building water supply and wastewater drainage systems for buildings. Piping system design. Domestic hot water systems (DHW)*
- 3. Building acoustics. Sound characteristics, acoustic parameters, sound levels and spectral analysis. Room acoustics - Reverberation time, sound absorption and building systems. Airborne sound insulation and impact sound transmission. Regulations on buildings acoustic and noise control*
- 4. Building fire protection and safety in buildings. Basic principles about fires and life safe. Fire spread mechanisms and fire suppression. Calorific power and fire load. Fire codes. Passive fire protection systems. Active fire protection systems – Water piping systems and extinguishers, signaling and emergency illumination*

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

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

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

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

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

*Horas de contacto:*

- Exposição dos conteúdos por módulos temáticos e apresentação de exemplos práticos recorrendo a métodos ativos de ensino e aprendizagem*
- Realização de tarefas práticas com supervisão*
- Aprendizagem baseada em projetos (ABP) - Trabalhos individuais contemplando a execução de especialidades de um projeto de arquitetura real de um edifício nas áreas contempladas nos conteúdos programáticos*
- Partilha e discussão entre alunos dos resultados dos trabalhos individuais*

*Horas de não contacto:*

- Aprendizagem baseada em projetos (ABP) com a continuação da realização dos trabalhos individuais*

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

- Seminars about the theoretical topics with practical examples demonstration and including active teaching and learning methods
- Step-by-step practical tasks with supervision
- Project-Based Learning (PBL) - Building design tasks performed individually based on real architectural drawings under the scope of the course unit contents
- Building design tasks' outcomes shared and discussed between students during classes

**Non-contact hours:**

- Project-Based Learning (PBL) - Follow-up of the building design tasks performed individually

**4.2.14. Avaliação (PT):**

- Avaliação contínua por trabalhos práticos - 80% (Trabalhos práticos realizados em aula e fora dela ao longo do semestre)  
Exame – 20%

**4.2.14. Avaliação (EN):**

- Practical works - 80% (Practical works developed along the semester)
- Exam – 20%

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

De salientar a vocação particular desta unidade curricular para a conceção de projeto de edifícios que implica que os alunos desenvolvam o "saber fazer". Optou-se então por utilizar métodos de ensino e aprendizagem fortemente inspirados na metodologia de "aprender fazendo". Primeiramente, espera-se que a metodologia expositiva acompanhada de apresentação e análise de exemplos práticos, bem como as metodologias ativas, permitam aos alunos adquirir com motivação as competências teóricas necessárias. Em segundo, espera-se que a execução de pequenos desafios práticos passo a passo, traduzidos em tarefas de resolução simples, e a aprendizagem baseada em projetos permitam consolidar conhecimentos prévios e adquirir competências através do "aprender fazendo". Por último, a discussão e partilha de soluções de projeto e resultados dos trabalhos individuais entre alunos espera-se que lhes permita uma maior abrangência de conhecimentos adquiridos que não se restrinja ao seu trabalho específico.

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

It should be noted the particular vocation of this curricular unit for building design, which implies that students develop the required "know-how" to do it. The selected teaching and learning methods were strongly inspired by the "learning by doing" process. Therefore, the following points are highlighted. Firstly, it is expected that the expository methodology accompanied by the presentation and analysis of practical examples, as well as the active methodologies, will allow students to acquire the necessary theoretical skills with motivation. Secondly, it is expected that the execution of step-by-step practical challenges, translated into simple tasks, and the project-based learning method will allow for the consolidation of knowledge and the acquisition of skills through "learning by doing". Discussion and sharing of the individual works' results allows them a wider range of knowledge acquired that is not restricted to their specific work.

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

1. López, L. J., *Humidades en la construcción, Monografías de la Construcción, Ediciones Ceac, Barcelona, 2003.*
2. Oxley, T. A.; Gobert, E. G., *Dampness in Buildings: Diagnoses, Treatment, Instruments, Routledge, 1994.*
3. Pedroso, V. M. R., *Manual dos Sistemas Prediais de Distribuição e Drenagem de Águas, LNEC, Lisboa, 2000.*
4. REGULAMENTO GERAL SOBRE O RUÍDO - D. L. n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, D. L. n.º 96/2008 de 9 de Junho e Declaração de Retificação n.º 18/2007.
5. Patrício, Jorge, *Acústica nos Edifícios, Lisboa, 2003.*
6. Regulamento de Segurança Contra Incêndio - Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro (com alterações do Decreto-Lei n.º 224/2015 de 9 de outubro) e da Portaria n.º 135/2020), Decreto-Lei n.º 95/2019 e Resolução do Conselho de Ministros n.º 13/2018) e Relatório LNEC n.º 327/2019 – ARICA:2019 – Método de avaliação da segurança ao incêndio em edifícios existentes.

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

1. López, L. J., *Humidades en la construcción, Monografías de la Construcción, Ediciones Ceac, Barcelona, 2003.*
2. Oxley, T. A.; Gobert, E. G., *Dampness in Buildings: Diagnoses, Treatment, Instruments, Routledge, 1994.*
3. Pedroso, V. M. R., *Manual dos Sistemas Prediais de Distribuição e Drenagem de Águas, LNEC, Lisboa, 2000.*
4. REGULAMENTO GERAL SOBRE O RUÍDO - D. L. n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, D. L. n.º 96/2008 de 9 de Junho e Declaração de Retificação n.º 18/2007.
5. Patrício, Jorge, *Acústica nos Edifícios, Lisboa, 2003.*
6. Regulamento de Segurança Contra Incêndio - Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro (com alterações do Decreto-Lei n.º 224/2015 de 9 de outubro) e da Portaria n.º 135/2020), Decreto-Lei n.º 95/2019 e Resolução do Conselho de Ministros n.º 13/2018) e Relatório LNEC n.º 327/2019 – ARICA:2019 – Método de avaliação da segurança ao incêndio em edifícios existentes.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

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

*Hidráulica Aplicada I*

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

*Applied Hydraulics I*

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

*HRH*

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

*HWR*

**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-58.0; O-2.0*

**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:**

• *Carlos Liberal Moreno Afonso - 60.0h*

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

[sem resposta]

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

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

O aluno deve ser capaz de:

1. Distinguir os vários tipos de escoamento e analisar diferentes cenários hidráulicos;
2. Reconhecer a influência do traçado das condutas no correto funcionamento do escoamento;
3. Determinar o caudal em condutas com consumo uniforme de percurso;
4. Distinguir os tipos de escoamentos variáveis sob pressão e conhecer os vários métodos de proteção de fenómenos prejudiciais;
5. Conhecer as leis que governam os escoamentos com superfície livre;
6. Estender as equações fundamentais da hidráulica geral aos escoamentos por orifícios e descarregadores e conhecer os métodos de medições hidráulicas;
7. Conhecer os diferentes tipos de turbinas e bombas, explicar os seus princípios de funcionamento, reconhecer os diferentes tipos de instalações e formular soluções para casos práticos;
8. Conhecer as leis que governam os escoamentos em meios porosos e suas aplicações.

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

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

1. Distinguish the various types of flows and analyses the different hydraulic scenarios;
2. Recognize the influence of the layout of conduits in the proper functioning of flow;
3. Determine the discharge in conduits with standard consumption route;
4. Distinguish the types of unsteady flows in pipes and know the various protection methods of prejudicial phenomena;
5. Know the laws that govern the flow in open channels, classify the different types of flows and formulate solutions to the more usual hydraulic scenarios;
6. Extend the fundamental equations of the fluid mechanics to flow by orifices and weirs and know the methods of measuring flowing water;
7. Know the different types of turbines and pumps, explain its principles of operation, recognize the different types of facilities and formulate solutions to practical cases;
8. Know the laws that govern the ground-water flow and its applications.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Escoamentos Permanentes Sob Pressão. Influência do traçado de condutas. Sistemas de condutas. Linha piezométrica e linha de energia. Condutas com consumo uniforme de percurso. Aprisionamento do ar. Cavitação.
2. Escoamentos Variáveis Sob Pressão. Oscilação em massa. Descrição de fenómeno. Dimensionamento. Choque hidráulico. Golpe de ariete a jusante de bombas. Rotura da veia líquida.
3. Máquinas Hidráulicas. Tipos de turbinas e de bombas. Teoria elementar das turbomáquinas. Funcionamento de turbinas em regime permanente. Tipo, velocidade de rotação e dimensões. Miniturbinas. Diagrama funcionamento bombas.
4. Escoamentos com superfície livre. Escoamentos uniformes. Teorema de Bernoulli. Tipos de curvas de regolfo em canais prismáticos e Casos de regolfo com caudal constante. Ressalto hidráulico.
5. Escoamentos por orifícios e descarregadores. Medições hidráulicas. Orifícios.
6. Escoamentos em meios porosos. Lei de Darcy. Permeabilidade. Equação da linha freática.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Steady flows in pipes. Permanent types of flows.. Energy and the Bernoulli equation. Conduit Systems. Branching Pipes. Parallel Pipes. Hydraulic and energy grade lines.
2. Unsteady flows in pipes. Surge tank water-level oscillation. Water hammer. Transients caused by pumps. Dimensioning. Liquid-column separation.
3. Hydraulic machinery. Specific speed. Operation of turbines on a permanent basis. General considerations. Types of turbines and pumps. Suction lift of reaction turbines. Miniturbines. Startup and pumps priming.
4. Open channel flow. Uniform flow. Steady-Nonuniforme flow. Bernoulli's theorem. Specific energy. Critical flow. Subcritical flow. Supercritical flow. Flow Control. The hydraulic jump.
5. Flows by orifices, gates and weirs. Hydraulic measurements. Hydraulic measurements. Level measurements. Pressure measurements. Velocity measurements. Flow rate measurements.
6. Groundwater. General considerations. Darcy's law. Permeability.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos. Serão realizados exercícios práticos para consolidar e validar os conceitos aprendidos nas aulas teóricas.

## 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 syllabus of the curricular unit was defined based on the objectives and outcomes that students should acquire. Practical assignments are proposed to consolidate and verify concepts learned during the lectures.*

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

*Aulas de exposição de aspectos teóricos (30 horas) com apresentação de metodologias de resolução de problemas. Aulas práticas com aprendizagem das técnicas de resolução de problemas (30 horas). Resolução de problemas no período não presencial.*

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

*Classes explaining theoretical aspects (30 hours) with presentation of problem-solving methodologies. Practical classes with learning problem-solving techniques (30 hours). Solving problems during non-face-to-face periods.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame Final Escrito - 100%.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*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 domínio dos temas abordados na unidade curricular requer o conhecimento de conceitos teóricos fundamentais, associados e/ou aplicados à resolução de problemas práticos. Assim, a existência de aulas práticas permitirá consolidar os conceitos teóricos.*

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

*Mastery of the topics covered in the course requires knowledge of fundamental theoretical concepts, associated and/or applied to the resolution of practical problems. Thus, the existence of practical classes will allow the theoretical concepts to be consolidated.*

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

1. Apontamentos das Aulas Teóricas;
2. Quintela, A. C. – Hidráulica. 13ª edição, 2014, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
3. Lencastre, A. – Hidráulica Geral. Edição do Autor, Lisboa.
4. Manzanares, A. – Hidráulica Geral I e II. Técnica - AEIST, Lisboa.
5. Marriott, M. J. , Featherstone, R. E. e Nalluri, C. – Civil Engineering Hydraulics. 5th ed. , Wiley-Blackwell, 2009.

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

1. Apontamentos das Aulas Teóricas;
2. Quintela, A. C. – Hidráulica. 13ª edição, 2014, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
3. Lencastre, A. – Hidráulica Geral. Edição do Autor, Lisboa.
4. Manzanares, A. – Hidráulica Geral I e II. Técnica - AEIST, Lisboa.
5. Marriott, M. J. , Featherstone, R. E. e Nalluri, C. – Civil Engineering Hydraulics. 5th ed. , Wiley-Blackwell, 2009.

### 4.2.17. Observações (PT):

*Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

1. Efetuar cálculo numérico, diferencial, integral, vetorial, álgebra linear e geometria analítica;
2. Aplicar os conhecimentos de Física;
3. Utilizar corretamente a calculadora científica;
4. Aplicar os conceitos de Hidráulica Geral.

### 4.2.17. Observações (EN):

*Before the course unit the learner is expected to be able to:*

1. Make numerical calculation, differential, integral, vector, linear algebra and analytic geometry;
2. Apply the knowledge of physics;
3. Make good use of the scientific calculator;
4. Apply the concepts of General Hydraulic.

## Mapa III - Hidráulica Aplicada II

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Hidráulica Aplicada II***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Applied Hydraulics II***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***HRH***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***HWR***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-58.0; O-2.0***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:***• Carlos Liberal Moreno Afonso - 60.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- 1. Identificar as bases quantitativas de projectos de obras hidráulicas e transferir esses métodos para a determinação de captações, consumos e caudais;*
- 2. Reconhecer as características principais dos diferentes órgãos de um sistema de adução e distribuição de água e empregar os procedimentos de projecto a diversos cenários hidráulicos;*
- 3. Identificar as exigências normativas e as técnicas construtivas dos diferentes órgãos constituintes de um sistema de adução e de distribuição;*
- 4. Saber classificar os tipos de escoamentos e as correspondentes condicionantes do dimensionamento quanto ao surgimento de pressões extremas;*
- 5. Utilizar os métodos estudados no dimensionamento dos principais órgãos de um sistema de adução ou de distribuição e produzir os elementos necessários para a elaboração de um projecto.*

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

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

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

- 1. Identify the basis of quantity of hydraulic works projects and transfer these methods for the determination of capitation, consumption and discharge;*
- 2. Recognize the main characteristics of the different organs of a system of water supply and distribution of water and employ the project procedures to the various hydraulic scenarios;*
- 3. Identify normative requirements and the construction techniques of the various constituent organs of a system of water supply and distribution of water;*
- 4. Knowing how to classify the types of flow and the corresponding limitations of design as the emergence of extreme pressures;*
- 5. Using the methods studied in the design of the main organs of a system of water supply or distribution of water and produce the necessary elements for the elaboration of a project.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Ciclo Hidrológico; Captações de Água.*
- 2. Horizonte de Projeto ou Período de Vida do Projeto. Estudo da Evolução da População. Métodos de Projeção Demográfica. Distribuição da População e Densidades a considerar.*
- 3. Adução. Regras Gerais Sobre Traçado em Planta e em Perfil; Tipos de Tubos e Juntas. Cálculo de Perdas de Carga em Conduas.*
- 4. Reservatórios. Distribuição Escalonada ou por andares.*
- 5. Sistemas de Distribuição de Água. Traçado e Tipos de Redes de Distribuição. Pressões necessárias nas Conduas de Distribuição.*
- 6. Transitórios Hidráulicos. Classificação do escoamento. Análise Simplificada do Choque Hidráulico. Adução por bombeamento. Método de Mendiluce Rosich. Método de Betâmio de Almeida. Dispositivos para a Proteção ao Choque Hidráulico.*
- 7. Reabilitação de Conduas. Reabilitação de Conduas. Técnicas para Reabilitação de Conduas.*
- 8. Noções de Qualidade da Água. Parâmetros de Caracterização de uma Massa de Água.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1. Framework; Hydrological Cycle; Captation of Water.*
- 2. Basic Elements. The Horizon of Project or Project Lifetime. Study of Evolution of Population. Methods of Demographic Projection. Distribution of Population and Density to consider.*
- 3. Adduction. Introduction; General rules on the trace in plant and in profile; Types of tubes and joints. Load Calculation of Losses in Pipes.*
- 4. Reservoirs. Classification and Purpose of the Reservoirs; Distribution staggered or by floors.*
- 5. Systems of Water Distribution. The Traced and Types of Distribution Networks. Pressures necessary in Pipes for Distribution.*
- 6. Hydraulic transients. Simplified Analysis of Hydraulic Shock. Adduction by Pumping. Method Betâmio de Almeida. Facilities for Shock Protection Hydraulic.*
- 7. Rehabilitation of Pipelines. Introduction; Rehabilitation of Pipelines; Techniques for Rehabilitation of Pipelines.*
- 8. Getting Water Quality. Parameters for characterization of a body of water.*

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos. Serão realizados exercícios práticos para consolidar e validar os conceitos aprendidos nas aulas teóricas.*

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

*The syllabus of the curricular unit was defined based on the objectives and outcomes that students should acquire. Practical assignments are proposed to consolidate and verify concepts learned during the lectures.*

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

*Aulas de exposição de aspectos teóricos (30 horas) com apresentação de metodologias de resolução de problemas. Aulas práticas com aprendizagem das técnicas de resolução de problemas (30 horas). Resolução de problemas no período não presencial.*

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

*Classes explaining theoretical aspects (30 hours) with presentation of problem-solving methodologies. Practical classes with learning problem-solving techniques (30 hours). Solving problems during non-face-to-face periods.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame Final Escrito - 100%.*

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*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 domínio dos temas abordados na unidade curricular requer o conhecimento de conceitos teóricos fundamentais, associados e/ou aplicados à resolução de problemas práticos. Assim, a existência de aulas práticas permitirá consolidar os conceitos teóricos.*

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

*Mastery of the topics covered in the course requires knowledge of fundamental theoretical concepts, associated and/or applied to the resolution of practical problems. Thus, the existence of practical classes will allow the theoretical concepts to be consolidated.*

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

1. SÁ MARQUES, J. A. A. e SOUSA, J. J. O. – *Hidráulica Urbana. Sistemas de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais*, 3ª edição, Coimbra, Imprensa da Universidade de Coimbra, 2011.
2. ROBERSON, J. A. , CASSIDY, J. J. e CHAUDHRY, M. H. – *Hydraulic Engineering*. N. York, John Wiley & Sons, Inc, 1998.
3. QUINTELA, A. C. – *Hidráulica*, 6ª edição, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1998.

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

1. SÁ MARQUES, J. A. A. e SOUSA, J. J. O. – *Hidráulica Urbana. Sistemas de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais*, 3ª edição, Coimbra, Imprensa da Universidade de Coimbra, 2011.
2. ROBERSON, J. A. , CASSIDY, J. J. e CHAUDHRY, M. H. – *Hydraulic Engineering*. N. York, John Wiley & Sons, Inc, 1998.
3. QUINTELA, A. C. – *Hidráulica*, 6ª edição, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1998.

### 4.2.17. Observações (PT):

*Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

1. *Efetuar análise de funções, cálculo numérico, diferencial, integral e vetorial*
2. *Ter conhecimentos de álgebra linear e geometria analítica*
3. *Aplicar os conceitos de hidráulica geral e aplicada*

### 4.2.17. Observações (EN):

*Before the course unit the learner is expected to be able to:*

1. *Perform function analysis and numerical, integral, differential and vector calculations*
2. *Have knowledge of linear algebra and analytical geometry*
3. *Apply the concepts of general and applied hydraulics*

## Mapa III - Hidráulica Geral

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

*Hidráulica Geral*

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

*General Hydraulics*

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

*HRH*

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

*HWR*

### 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):**

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:**

• Valdemar Raul Ramos Garcia - 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):***No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

1. Conhecer e compreender os processos e fenómenos físicos fundamentais em mecânica dos fluidos e hidráulica.
2. Conhecer as propriedades dos fluidos e distinguir fluidos Newtonianos e não Newtonianos.
3. Resolver problemas de estática dos fluidos.
4. Conhecer e compreender os vários tipos de regime de escoamento.
5. Aplicar as leis teóricas fundamentais e recorrer a técnicas experimentais na resolução de problemas de mecânica dos fluidos e hidráulica.
6. Resolver problemas sobre escoamento de fluidos ideais e reais em tubos.

**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. Know and understand basic physical processes and phenomena on fluid mechanics and hydraulics
2. Know the fluid properties and to distinguish Newtonians and non-Newtonian fluids.
3. Solve fluid statics problems.
4. Know and understand the kinds of fluid flow regimes.
5. Solve problems of fluid mechanics by applying both theoretical and experimental techniques.
6. Solve problems of ideal and real fluid flow in pipes.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Propriedades dos fluidos. Estática dos fluidos. Cinemática e escoamento de fluidos. Sistemas, volumes de controle e conservação da massa. Equação de Bernoulli. Equação da quantidade de movimento. Análise dimensional e teoria da semelhança. Escoamento de fluidos em tubos. Equação da energia. Perdas de carga.***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***Fluid Properties. Fluid statics. Kinematics of fluid motion. Systems, Control volumes, conservation of mass. Bernoulli's equation. The impulse-momentum principle. Similitude and Dimensional analysis. Flow in pipes. Energy equation. Head loss.***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos da unidade curricular. São lecionados de forma sequencial, as propriedades dos fluidos, a estática dos fluidos, o escoamento de fluidos e sua classificação, a equação da conservação da massa aplicada a tubos e reservatórios, a equação de Bernoulli e suas aplicações, a equação da quantidade de movimento, o escoamento de fluidos em tubos e o cálculo das perdas de carga. Deste modo, os objetivos traçados de conhecer as propriedades dos fluidos, resolver problemas de estática dos fluidos, conhecer e compreender os vários tipos de regime de escoamento, aplicar as leis fundamentais do escoamento de fluidos como a equação da conservação da massa, a equação de Bernoulli, a equação da quantidade de movimento, a equação da energia e o recurso a técnicas como a análise dimensional e teoria da semelhança, na resolução de problemas de hidráulica geral, são cumpridos.

## 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 contents are coherent with the objectives of the curricular unit. They are taught sequentially, the properties of fluids, fluid statics, fluid flow and its classification, the conservation of mass equation applied to tubes and reservoirs, Bernoulli's equation and its applications, the momentum equation, the flow of fluids in pipes and the calculation of pressure losses. Thus, the objectives outlined, such as knowing the properties of fluids, solve fluid static problems, know and understand the various types of flow regimes, apply the fundamental laws of fluid flow such as the conservation of mass equation, the equation of Bernoulli, the momentum equation, the energy equation and the use of techniques such as dimensional analysis and similarity theory, when solving general hydraulic problems, are fulfilled.*

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

*Nas aulas teóricas faz-se a exposição dos conceitos fundamentais para a compreensão do conteúdo programático, complementada com a apresentação de exemplos de aplicação. Os alunos farão a sua autoaprendizagem guiada pelo docente, que lhes propõe a resolução de um conjunto de problemas, depois analisados e resolvidos nas aulas práticas e realização de trabalhos laboratoriais com relatório (em grupos de três alunos).*

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

*In the lecture classes, the fundamental concepts are presented for understanding the course contents. The students, helped by the professor, will enhance their knowledge by solving practical exercises, that will be discussed and solved in the practice classes and experimental works (with reports) will be performed in teams of three in laboratory.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

- Exame final escrito com um peso de 60%.
- Realização de dois trabalhos laboratoriais com relatório (40%)

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- Final written exam with a weight of 60%.
- Carrying out two laboratory works with report (40%).

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

*As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular uma vez que combinam uma vertente teórica expositiva com a apresentação, discussão e resolução de exemplos de aplicação, com a autoaprendizagem, a resolução de problemas nas aulas práticas e a realização de experiências laboratoriais, permitindo deste modo, desenvolver as capacidades teóricas e de aplicação definidas.*

### 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 they combine a theoretical exposition with the presentation, discussion and resolution of application examples with the self-learning, the practice of solving problems and laboratory experiments, thus enabling to develop the theoretical and practical capacities defined.*

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

1. B. S. Massey, "Mecânica dos Fluidos". Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.
2. A. Quintela, "Hidráulica". Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.
3. R. Street, G. Watters, J. Vennard, "Elementary Fluid Mechanics", 7th ed, John Wiley & Sons, 1996.
4. R. Giles, "Fluid Mechanics and Hydraulics- Theory and Problems". Schaum's, 1994.
5. A. Lencastre, "Hidráulica Geral". Edição do autor, 1996.

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

1. B. S. Massey, "Mecânica dos Fluidos". Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.
2. A. Quintela, "Hidráulica". Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.
3. R. Street, G. Watters, J. Vennard, "Elementary Fluid Mechanics", 7th ed, John Wiley & Sons, 1996.
4. R. Giles, "Fluid Mechanics and Hydraulics- Theory and Problems". Schaum's, 1994.
5. A. Lencastre, "Hidráulica Geral". Edição do autor, 1996.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Materiais de Construção

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

*Materiais de Construção*

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

*Construction Materials*

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

*TMC*

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

*CTM*

**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-30.0; TP-24.0; PL-6.0*

**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:**

*• Eduarda Cristina Pires Luso - 60.0h*

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

*[sem resposta]*

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

- 1. Compreender e conhecer as propriedades químicas, físicas e mecânicas dos materiais de construção bem como o seu comportamento em obra;*
- 2. Saber proceder à classificação geral dos materiais de construção, bem como compreender a sua estrutura básica e limitações de utilização;*
- 3. Efetuar o controle da qualidade de alguns dos mais importantes materiais de construção e implementar de critérios de qualidade;*

**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 and recognize the material requirements and planning on the construction site;*
- 2. Classify the different building materials, understand its basic structure and limitations of use;*
- 3. Execute the control of quality of some of the most important building materials and promote conformity criteria;*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Classificação e Comportamento dos Materiais de Construção. Noções básicas de Mecânica dos Materiais.
2. Pedras Naturais. Propriedades físicas e mecânicas. Ensaio laboratoriais.
3. Agregados. Classificação e propriedades físicas e mecânicas. Análise granulométrica e mistura de agregados. Ensaio laboratoriais..
4. Madeiras. Composição e principais propriedades. Produtos derivados da madeira e suas propriedades.
5. Aços. Propriedades físicas e mecânicas. Outros metais (alumínio, chumbo, zinco e cobre).
6. Ligantes. Classificação dos ligantes. Principais propriedades.
7. Água de amassadura, Aditivos e Adjuvantes.
8. Argamassas. Aplicações e propriedades.
9. Betões. Composição e fabrico do betão. Tipos e classificação de betões. Principais patologias do betão simples e armado.
10. Materiais Aglomerados, Polímeros e Tintas. Composição e propriedades.
11. Materiais Cerâmicos. Fabrico, propriedades e aplicações. Normas de ensaio: NP 80, NP 52, NP 308, etc.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Classification and Behavior of Construction Materials. Basic notions of Material Mechanics.
2. Natural Stones. Physical and mechanical properties. Laboratory tests.
3. Aggregates. Classification and physical and mechanical properties. Particle size analysis and aggregate mixing. Laboratory tests.
4. Woods. Composition and main properties. Wood-derived products and their properties.
5. Steels. Physical and mechanical properties. Other metals (aluminum, lead, zinc and copper).
6. Ligands. Classification of ligands. Main properties.
7. Mixing water, Additives and Adjuvants.
8. Mortars. Applications and properties.
9. Concrete. Composition and manufacture of concrete. Types and classification of concrete. Main pathologies of plain and reinforced concrete.
10. Agglomerated Materials, Polymers and Paints. Composition and properties.
11. Ceramic Materials. Manufacturing, properties and applications. Test standards: NP 80, NP 52, NP 308, etc.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular. O programa foi concebido para abordar de forma geral os principais materiais estruturais e não estruturais usados na construção civil, abordando as suas principais propriedades e características específicas para aplicação na engenharia civil, vantagens e desvantagens da sua utilização, anomalias e durabilidade e critérios de verificação da conformidade dos materiais. Pretende-se que os alunos aprendam normas de ensaio, que conheçam os materiais, calculem composições e aprendam a os manusear, através da aplicação dos conceitos e do uso do laboratório.

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

The course contents are consistent with the objectives of the course. The program was designed to generally address the main structural and non-structural materials used in civil construction, addressing their main properties and specific characteristics for application in civil engineering, advantages and disadvantages of their use, anomalies and durability and criteria for verifying the conformity of materials. It is intended that students learn testing standards, know the materials, calculate compositions and learn how to handle them, through the application of concepts and the use of the laboratory

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

Exposição dos conceitos teóricos e aprendizagem das técnicas de resolução em problemas e aplicações típicas. Estudo, resolução de problemas e trabalhos no período não presencial.

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

Exposition of theoretical concepts and learning of problem-solving techniques in typical problems and applications. Study, problem solving and work in the non-contact period.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
- Trabalhos Experimentais - 20%
  - Exame Final Escrito - 80%
- Alternativa 2 - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
- Exame Final Escrito - 100%

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)*  
- Experimental Work - 20%  
- Final Written Exam - 80%  
*Alternative 2 - (Student Worker) (Final, Supplementary, Special)*  
- Final Written Exam - 100%

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

*As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular. É dado um misto de metodologia expositiva acompanhada de exercícios práticos e experiências laboratoriais, o que permite desenvolver as competências teóricas aprendidas. Pretende-se sensibilizar os alunos para a importância do conhecimento teórico mas também prático dos principais materiais de construção e para tal a avaliação é composta de uma parte teórica e de uma parte prática onde se pretende que os alunos elaborem diversos cálculos de composições de materiais bem como se pretende que os alunos saibam como se procede a verificações da conformidade e classificação de materiais. Faz parte dos objetivos da unidade curricular o desenvolvimento de trabalhos práticos de avaliação, essencialmente laboratoriais, de forma que os alunos adquiram conhecimentos de forma prática manuseando de forma concreta com os vários materiais de construção. Deste modo os alunos são conduzidos em paralelo na aprendizagem teórica dos diferentes conceitos e na aplicação dos mesmos sob um ponto de vista prático.*

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

*A mix of expository methodology accompanied by practical exercises and laboratory experiences is provided, which allows the theoretical skills learned to be developed. The aim is to raise students' awareness of the importance of theoretical but also practical knowledge of the main construction materials and than the assessment is made up of a theoretical part and a practical part where it is intended that students carry out various calculations of material compositions as well how students are expected to know how to check compliance and classify materials. Part of the objectives of the curricular unit is the development of practical assessment work, essentially laboratorial, so that students acquire knowledge in a practical way by dealing specifically with the various construction materials.*

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

1. Bauer F. , 1994 – *Materiais de Construção, Volumes I e II, Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, Brasil.*
2. Hirt Manfred A. , 1994 – *Construction Métallique, Traité de Génie Civil de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Volume 10.*
3. *Sebenta de Materiais de Construção, Autor: Eduarda Luso, Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.*
4. Natterer et al. , 1987 – *Construire en Bois, Presses Polytechniques Romandes.*
5. Coutinho, A. Sousa, 1994 – *Composição e Fabrico do Betão, Volumes I, II e III, Lisboa, LNEC.*

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

1. Bauer F. , 1994 – *Materiais de Construção, Volumes I e II, Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, Brasil.*
2. Hirt Manfred A. , 1994 – *Construction Métallique, Traité de Génie Civil de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Volume 10.*
3. *Sebenta de Materiais de Construção, Autor: Eduarda Luso, Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.*
4. Natterer et al. , 1987 – *Construire en Bois, Presses Polytechniques Romandes.*
5. Coutinho, A. Sousa, 1994 – *Composição e Fabrico do Betão, Volumes I, II e III, Lisboa, LNEC.*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Mecânica dos Solos e Fundações I

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

*Mecânica dos Solos e Fundações I*

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

*Soil Mechanics and Foundations I*

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

Geo

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

Geo

**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-27.0; TP-26.0; PL-4.0; O-3.0

**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:**

• António Miguel Verdelho Paula - 60.0h

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

[sem resposta]

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

O aluno deve ser capaz de:

1. Conhecer as grandezas básicas dos solos e as características de identificação.
2. Caracterizar solos granulares, coesivos e dos maciços de solos residuais. Utilizar a Classificação Unificada ASTM.
3. Calcular o estado de tensão nos maciços terrosos (estado de tensão em repouso e tensões induzidas por forças exteriores).
4. Conhecer a lei de Darcy. Traçar redes de fluxo em maciços com isotropia e anisotropia de permeabilidades.
5. Compreender e identificar os fenómenos de instabilidade hidráulica, avaliar a segurança relativamente a estes e conseguir propor soluções para situações críticas.
6. Compreender os aspetos relacionados com a compressibilidade e consolidação de estratos de argila.
7. Avaliar os assentamentos por consolidação primária e secundária. Conseguir propor e dimensionar soluções para acelerar a consolidação.
8. Compreender os aspetos relacionados com a compactação de solos, nomeadamente a evolução da curva de compactação.

**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. Describe the formation and physical characteristics of soils. Plan a soils investigation. Determine the proportions of the main constituents in a soil.
2. Determine particle size distribution in a soil mass. Classify soils. Determine index properties of soils.
3. Calculate stresses in soils (assuming elastic behavior) from external loads. Determine stress states. Determine effective stresses.
4. Determine the rate of flow of water through soils and hydraulic conductivity of soil. Calculate flow under and within earth structures.
5. Determine the stability of simple geotechnical systems subjected to two-dimensional flow of water.
6. Have a basic understanding of the consolidation of soils under vertical loads.
7. Be able to calculate one-dimensional consolidation settlement and time rate of settlement.
8. Determine maximum dry unit weight and optimum water content.

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

1. Grandezas básicas e de identificação. Classificação dos Solos. Composição granulométrica e limites de Atterberg. Maciços sedimentares de solos granulares e de solos argilosos. Maciços de solos residuais.
2. Estados de tensão nos maciços terrosos. Princípio da tensão efetiva. Estado de tensão em repouso. Tensões induzidas. Soluções elásticas para tensões induzidas em maciços.
3. A Água nos Solos. Movimento da água. Lei de Darcy. Forças de percolação. Redes de escoamento bidimensionais em meios porosos. Instabilidade de origem hidráulica. Filtros. Capilaridade.
4. Compressibilidade e consolidação de estratos de argila. Ensaio endométrico. Teoria da consolidação de Terzaghi. Assentamentos por consolidação. Solicitação de estratos não confinados. Aceleração da consolidação (pré-carga e drenos verticais).
5. Compactação. Compactação em laboratório e no campo. Equipamentos e métodos de compactação de solos. Metodologias de projeto e de construção de grandes obras de aterro.

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

1. Composition of soils. Soil formation. Soil types. Clay minerals. Characterization of soil based on particle size. Physical states and index properties of fine-grained soils. Soil classification schemes.
2. Stresses, strains, and elastic deformation of soils.. Hooke's law. Plane strain and axial symmetric conditions. Total and effective stresses. The principle of effective stress. Stresses in soil from surface loads.
3. Flow of water through soils. Darcy's Law. Equivalent hydraulic conductivity. Flownet sketching. Flow through earth dams. Soil filtration.
4. One-dimensional consolidation settlement of fine-grained soils. Secondary compression. Effective stress changes under a constant load. Calculation of primary consolidation settlement. One-dimensional consolidation theory. Preconsolidation of soil.
5. Field compaction. Dry unit weight-water content relationship. Proctor compaction test. Importance of compaction. Compaction quality control.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que o programa foi concebido de forma a permitir ao aluno abordar de forma sequencial os aspetos teórico-práticos da Mecânica dos Solos e Fundações I. A unidade curricular começa por apresentar os conceitos teóricos dos conteúdos programáticos, são apresentados também problemas práticos de mecânica dos solos e fundações.

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

The course contents are consistent with the objectives of the course since the program was designed to allow students approach theoretical and practical aspects of Soil Mechanics and Foundations I. All soil mechanics contents are presented sequentially. The course begins by presenting the theoretical concepts of course contents. Are also present practical problems of soil-mechanics. Students apply the knowledge learned by practical work (presence and home work) of soil mechanics design. During the approach of soil mechanics problems, are presented all concepts to the calculation and design, among other important concepts.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que o programa foi concebido para abordar de forma integrada a formulação e a aplicação da teoria e prática da mecânica dos solos e fundações. Os alunos apreendem os conhecimentos do comportamento mecânico dos solos, caracterização e identificação. Os conhecimentos adquiridos nesta unidade curricular são de extrema importância para poderem evoluir para outras matérias, mais complexas da geotecnia.

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

The course contents are consistent with the objectives of the course since the program was designed to address in an integrated manner the applications and the development of the soil mechanics and foundations. The students learn the knowledge about the behaviour of the soil materials like mechanical characterization and identification. These knowledge are extremely important the follow through other courses like other geotechnical works.

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

#### Alternativa 1

- Prova Intercalar Escrita - 50% (Capítulo 1 e 2. Teórica – 7. 00 Valores (nota mínima 2 Valores); Prática – 13. 00 Valores.)
- Exame Final Escrito - 50% (Capítulo 3 a 5; Cotação. Teórica – 7. 00 Valores (nota mínima 2 Valores); Prática – 13. 00 Valores.)

#### Alternativa 2

- Exame Final Escrito - 100% (Capítulos 1 a 5; Cotação. Teórica – 7. 00 Valores (nota mínima 2 Valores); Prática – 13. 00 Valores.)

### 4.2.14. Avaliação (EN):

#### Alternative 1

- Intermediate Written Test - 50% (Chapter 1 and 2. Theoretical - 7. 00 Values (minimum grade 2 Values); Practice - 13. 00 Values.) - Final Written Exam - 50% (Chapter 3 to 5. Theoretical - 7. 00 Values (minimum grade 2 Values); Practice - 13. 00 Values.)

#### Alternative 2

- Final Written Exam - 100% (Chapter 1 to 5. Theoretical - 7. 00 Values (minimum grade of 2 Values); Practice - 13. 00 Values.)

### 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 um misto de metodologia expositiva com metodologia baseada em pequenos projetos permite desenvolver as capacidades teóricas e de aplicação definidas.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course as a mixed methodology exhibition with a working project methodology allows developing the theoretical capabilities and the applications defined.

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

1. Mecânica dos Solos, Conceitos e Princípios Fundamentais Volume I, Manuel de Matos Fernandes, FEUP Edições. 2. Mecânica dos solos – conceitos fundamentais, Serviço de Geotecnia do LNEC – Lisboa.
3. Essentials of soil mechanics and foundations, David F. McCarthy, Prentice Hall.
4. Geotechnical engineering – principles and practices, Donald P. Coduto, Prentice Hall.
5. Principles of geotechnical engineering, Braja M. Das, PWS Publishing Company.

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

1. Mecânica dos Solos, Conceitos e Princípios Fundamentais Volume I, Manuel de Matos Fernandes, FEUP Edições. 2. Mecânica dos solos – conceitos fundamentais, Serviço de Geotecnia do LNEC – Lisboa.
3. Essentials of soil mechanics and foundations, David F. McCarthy, Prentice Hall.
4. Geotechnical engineering – principles and practices, Donald P. Coduto, Prentice Hall.
5. Principles of geotechnical engineering, Braja M. Das, PWS Publishing Company.

### 4.2.17. Observações (PT):

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Compreender conceitos básicos de geologia.
2. Aplicar cálculo numérico, diferencial, integral, matricial e vetorial.
3. Utilizar ferramentas computacionais, folhas de cálculo.

### 4.2.17. Observações (EN):

Before the course unit the learner is expected to be able to:

1. Understand basic concepts of geology.
2. Apply numerical, differential, integral, matrix and vector calculation.
3. Use computing tools, worksheets.

## Mapa III - Mecânica dos Solos e Fundações II

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

Mecânica dos Solos e Fundações II

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

Soil Mechanics and Foundations II

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

Geo

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

Geo

**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-27.0; TP-26.0; PL-4.0; O-3.0

**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:**

• António Miguel Verdelho Paula - 60.0h

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

[sem resposta]

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

O aluno deve ser capaz de:

1. Conhecer os critérios de rotura dos solos. Saber os principais aspetos relacionados com os ensaios para caracterização em laboratório da resistência ao corte dos solos.
2. Perceber os aspetos da resistência ao corte e relações tensões-deformações em areias e em argilas.
3. Dimensionar muros de suporte mediante a verificação da segurança para os estados limites últimos. Conhecer algumas situações práticas acerca do projeto e construção de muros de suporte.
4. Verificar a segurança de taludes infinitos e finitos. Avaliar a estabilidade de aterros e escavações em maciços de argila. Propor medidas que permitam incrementar a segurança de taludes.
5. Compreender as principais vantagens e desvantagens dos ensaios "in situ" versus ensaios em laboratório. Conhecer os principais ensaios "in situ".
6. Verificar a segurança em relação ao estado limite último e de utilização de maciços de fundação. Estimar as características de deformabilidade dos solos.

## 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. Determine the shear strength of soils. Understand the differences between drained and undrained shear strength. Determine the type of shear test that best simulates field conditions.
2. Estimate failure stresses for soil. Evaluate possible soil stress states and failure if the loading on a geotechnical system were to change.
3. Understand and determine lateral earth pressures. Understand the force that lead to instability of earth retaining structures. Determine the stability of simple earth retaining structures.
4. Estimate the stability of slopes with simple geometry and geological features. Understand the forces and activities that provoke slope failures.
5. Understand the benefits and handicaps of the laboratory tests and in-situ tests. Have a notion of the more important in-situ tests.
6. Calculate the safe bearing capacity of soils. Estimate the settlement of shallow foundations. Estimate the size of shallow foundations to satisfy bearing capacity and settlement criteria.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Resistência ao corte. Relação tensões-deformações. Critérios de rotura de solos. Ensaios para caracterização em laboratório da resistência ao corte. Carregamentos drenados e não drenados.
2. Impulsos de terra. Dimensionamento de muros de suporte. Coeficientes de impulso ativo e passivo. Impulsos em condições sísmicas. Tipos de muros de suporte. Coeficientes de segurança globais e parciais em Geotecnia (Eurocódigo 7 - Projeto Geotécnico).
3. Estabilidade de taludes e de aterros. Método dos blocos ou cunhas deslizantes. Método de Fellenius e de Bishop Simplificado. Escavações não suportadas em argilas. Estabilidade de taludes sob ações sísmicas.
4. Ensaios "in situ" e amostragem. Tipos de amostras. Ensaios "in situ" versus ensaios em laboratório. Ensaios "in situ" de caracterização dos solos.
5. Fundações superficiais. Verificação da segurança. Estimativa dos assentamentos de fundações. Assentamentos imediatos. Módulo de deformabilidade dos solos. Assentamentos.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Shear strength of soils. A critical state model to interpret soil behavior. Models for the shear strength of soils. Undrained and drained shear strength. Laboratory tests to determine shear strength parameters. Field test.
2. Stability of earth retaining structures. Coulomb's earth pressure theory. Rankine's lateral earth pressure for a sloping backfill and a sloping wall face.. Types of retaining walls and modes of failure. Stability of rigid retaining walls.
3. Slope stability. Some causes of slopes failure. Infinite slopes. Two-dimensional slopes stability analyses. Rotational slope failures. Method of Slices. Bishop's method. Stability of slopes with simple geometry.
4. In-situ tests and sampling. Type of samples. In-situ tests.
5. Bearing of capacity of soils and settlement of shallow foundations. Bearing capacity equations. Mat foundations. Bearing capacity of layered soils. Building codes bearing capacity values. Settlements.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que o programa foi concebido de forma a permitir ao aluno abordar de forma sequencial os aspetos teórico-práticos da Mecânica dos Solos e Fundações II.

A unidade curricular começa por apresentar os conceitos teóricos dos conteúdos programáticos, são apresentados também problemas práticos de mecânica dos solos e fundações.

Os alunos aprendem a aplicar os conhecimentos adquiridos fazendo trabalhos práticos (presenciais e não presenciais) de análise e cálculo de problemas relativos à matéria lecionada.

Durante a abordagem dos diferentes conteúdos programáticos, são apresentados todos os conceitos relacionados com o cálculo e dimensionamento, para além de outros conceitos igualmente importantes.

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

The course contents are consistent with the objectives of the course since the program was designed to allow students approach theoretical and practical aspects of Soil Mechanics and Foundations II. All soil mechanics contents are presented sequentially.

The course begins by presenting the theoretical concepts of course contents. Are also present practical problems of soil mechanics.

Students apply the knowledge learned by practical work (presence and home work) of soil mechanics design.

During the approach of soil mechanics problems, are presented all concepts to the calculation and design, among other important concepts.

## 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):

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que o programa foi concebido para abordar de forma integrada a formulação e a aplicação da teoria e prática da mecânica dos solos e fundações.

Os alunos apreendem os conhecimentos do comportamento mecânico dos solos, caracterização e identificação. Os conhecimentos adquiridos nesta unidade curricular são de extrema importância para poderem evoluir para outras matérias, mais complexas da geotecnia.

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

The course contents are consistent with the objectives of the course since the program was designed to address in an integrated manner the applications and the development of the soil mechanics and foundations.

The students learn the knowledge about the behaviour of the soil materials like mechanical characterization and identification. These knowledge are extremely important the follow through other courses like other geotechnical works.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)

- Prova Intercalar Escrita - 50% (Capítulo 1 e 2. Teórica - 7, 00 Valores (nota mínima 2 Valores); Prática - 13, 00 Valores.)

- Prova Intercalar Escrita - 50% (Capítulo 3, 4 e 5. Teórica - 7, 00 Valores (nota mínima 2 Valores); Prática - 13, 00 Valores.)

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

- Exame Final Escrito - 100% (Capítulo 1 a 5. Teórica - 7, 00 Valores (nota mínima 2 Valores); Prática - 13, 00 Valores.)

### 4.2.14. Avaliação (EN):

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

- Intermediate Written Test - 50% (Chapter 1 and 2. Theoretical - 7. 00 Values (minimum grade 2 Values); Practice - 13. 00 Values.)

- Intermediate Written Test - 50% (Chapter 3, 4 and 5. Theoretical - 7. 00 Values (minimum grade 2 Values); Practice - 13. 00 Values.)

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

- Final Written Exam - 100% (Chapter 1 to 5. Theoretical - 7. 00 Values (minimum grade 2 Values); Practice - 13. 00 Values.)

### 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 um misto de metodologia expositiva com metodologia baseada em pequenos projetos permite desenvolver as capacidades teóricas e de aplicação definidas.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course as a mixed methodology exhibition with a working project methodology allows developing the theoretical capabilities and the applications defined.

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

1. Mecânica dos Solos, Conceitos e Princípios Fundamentais Volume I, Manuel de Matos Fernandes, FEUP Edições. 2. Mecânica dos Solos, Introdução à Engenharia Geotécnica Volume II, Manuel de Matos Fernandes, FEUP Edições. 3. Introdução à Mecânica dos Solos, José Folques, LNEC – Lisboa.

4. Essentials of soil mechanics and foundations, David F. McCarthy, Prentice Hall.

5. Geotechnical engineering – principles and practices (fundamental), Donald P. Coduto, Prentice Hall.

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

1. Mecânica dos Solos, Conceitos e Princípios Fundamentais Volume I, Manuel de Matos Fernandes, FEUP Edições. 2. Mecânica dos Solos, Introdução à Engenharia Geotécnica Volume II, Manuel de Matos Fernandes, FEUP Edições. 3. Introdução à Mecânica dos Solos, José Folques, LNEC – Lisboa.

4. Essentials of soil mechanics and foundations, David F. McCarthy, Prentice Hall.

5. Geotechnical engineering – principles and practices (fundamental), Donald P. Coduto, Prentice Hall.

### 4.2.17. Observações (PT):

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Compreender conceitos básicos de geologia.

2. Compreender conceitos básicos de mecânica dos meios contínuos, estado de tensão e extensão. 3. Aplicar cálculo numérico, diferencial, integral, matricial e vetorial.

4. Utilizar ferramentas computacionais, folhas de cálculo.

**4.2.17. Observações (EN):**

Before the course unit the learner is expected to be able to:

1. Understand basic concepts of geology, continuous mechanics, stress and strain states.
2. Apply numerical, differential, integral, matrix and vector calculation.
3. Use computing tools, worksheets.

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

Métodos Numéricos

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

Numerical Methods

**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-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:**

- Carlos Jorge da Rocha Balsa - 60.0h

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

[sem resposta]

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

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

1. Usar o computador com o software Octave para a resolução numérica de problemas com formulação matemática.
2. Conhecer a origem dos erros implícitos numa solução numérica de forma a ser capaz de aferir a qualidade da aproximação.
3. Escolher o método numérico adequado à resolução do problema proposto em função das suas propriedades (estabilidade, convergência, exatidão, ...).
4. Aproximar dados discretos através de funções contínuas.
5. Integrar numericamente funções e equações diferenciais ordinárias de primeira ordem.
6. Resolver numericamente equações e sistemas de equações lineares e não lineares.

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

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

- 1. Use the computer with Octave software to solve mathematical problems.*
- 2. Know the origin of errors implicit in a numerical solution to be able to assess the quality of approximation.*
- 3. Choose the appropriate numerical method to solve the proposed problem on the basis of their properties (stability, convergence, accuracy, ...).*
- 4. Approach discrete data through continuous functions.*
- 5. Numerically integrate first-order ordinary differential functions and equations.*
- 6. Solve numerically equations and systems of linear and non-linear equations.*

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

- 1. Introdução à utilização e programação do software Octave.*
- 2. Erros, suas origens e propagação.*
- 3. Resolução de sistemas por métodos diretos (LU e Cholesky) e iterativos (Jacobi e Gauss-Seidel).*
- 4. Aproximação de dados discretos pelos mínimos quadrados lineares usando o método da equação normal.*
- 5. Determinação de um polinómio interpolador pelos métodos da base monomial e de Lagrange.*
- 6. Resolver equações não lineares pelos métodos da bissecção e de Newton-Raphson.*
- 7. Resolver sistemas de equações não lineares pelo método Newton.*
- 8. Integrar numericamente funções pelos métodos dos trapézios e de Simpson.*
- 9. Problemas de valor inicial pelos métodos de Euler e Euler modificado e Runge-Kutta de quarta ordem.*

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

- 1. Introduction to the use and programming of software Octave.*
- 2. Errors associated with solutions, origins and propagation.*
- 3. Solution of linear systems through direct (LU, Cholesky) and iterative (Jacobi and Gauss-Seidel).*
- 4. Approximation of discrete data by the linear least squares method, using the normal equation.*
- 5. Polynomial interpolation by monomial basis and Lagrange methods.*
- 6. Solving non-linear equations by bisection and Newton-Raphson.*
- 7. Solving systems of non-linear equations by Newton's method.*
- 8. Numerical Integration of functions by the of trapezoids and Simpson methods.*
- 9. Initial value problems by means of the methods of Euler, simple and modified, and Runge-Kutta.*

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

*Os métodos são comparados em termos das suas propriedades e são aplicados a problemas práticos de forma a destacar a escolha do método em função do problema (objetivos 1 e 3). A teoria dos erros possibilita a quantificação dos erros associados a uma solução numérica (objetivo 2). O estudo dos métodos de resolução de sistemas de equações lineares (objetivo 4) é utilizado na aproximação por mínimos quadrados (objetivo 5), na interpolação polinomial (objetivo 5) e na resolução de sistemas não lineares (objetivo 4). São ainda estudados métodos de integração numérica de funções (objetivo 6). O programa termina com a introdução aos métodos de passo simples utilizados na resolução de problemas de valor inicial para equações diferenciais ordinárias (objetivo 6).*

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

*The methods are compared in terms of their properties and are applied to practical problems to highlight the choice of method depending on the problem (objectives 1 and 3). Error theory makes it possible to quantify errors associated with a numerical solution (objective 2). The study of methods for solving systems of linear equations (objective 4) is used in least squares approximation (objective 5), polynomial interpolation (objective 5), and solving non-linear systems (objective 4). Methods for numerical integration of functions are also studied (objective 6). The program ends with an introduction to single-step methods used in solving initial value problems for ordinary differential equations (objective 6).*

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

*Aulas laboratoriais com recurso ao computador equipado com o software Octave. Exposição dos principais conceitos teóricos seguida da resolução de exercícios de aplicação. Resolução de casos de estudo práticos.*

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

*Laboratory classes using a computer equipped with Octave software. Exposition of the main theoretical concepts followed by the resolution of application exercises. Resolution of practical case studies.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

- 1 - Trabalhos práticos envolvendo pesquisa individual e em grupo (40%).*
- 2 - Realização de um exame final (60%).*

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- 1 - Practical work involving individual and group research (40%).
- 2 - Final exam (60%).

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

A utilização do software Octave permite uma rápida aplicação dos métodos estudados de maneira a resolver múltiplos problemas e trabalhos práticos. Por outro lado, através da simulação computacional é possível analisar as propriedades do problema a resolver e as características do método a aplicar. A utilização do computador nas aulas permite que se possa introduzir os assuntos mais complexos através de exemplos práticos de maneira a preparar os alunos para a exposição dos principais conceitos teóricos associados. Os trabalhos práticos visam estimular a autonomia do aluno na resolução de problemas práticos, utilizar os meios à sua disposição escolher os métodos mais indicados à resolução de problemas concretos. A realização de um exame final permite a integração dos conhecimentos parciais adquiridos ao longo do semestre assim como a monitorização dos vários objetivos de aprendizagem.

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

The use of Octave software allows quick application of the methods studied to solve multiple problems and practical work. On the other hand, through computer simulation, it is possible to analyse the properties of the problem to be solved and the characteristics of the method to be applied. The use of computers in classes allows more complex subjects to be introduced through practical examples to prepare students for exposure to the main associated theoretical concepts. Practical work aims to stimulate student autonomy in solving practical problems, using the means at their disposal to choose the most suitable methods for solving concrete problems. Taking a final exam allows the integration of partial knowledge acquired throughout the semester as well as monitoring the various learning objectives.

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

1. Michael T. Heath. "Scientific Computing an Introductory Survey". McGraw-Hill, New York, 2002.
2. A. Quarteroni e F. Saleri. "Scientific Computing with MATLAB and Octave". Springer, 2006.
3. S. C. Chapra e R. P. Canale. "Métodos Numéricos para Engenharia". McGraw-Hill, São Paulo. 6ª edição, 2016..
4. C. Balsa. "Introdução aos Métodos Numéricos com Octave". ESTiG-IPB, Bragança, 2023
5. Loyd Trefethen e David Bau III. "Numerical Linear Algebra". SIAM, Philadelphia. 1997.

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

1. Michael T. Heath. "Scientific Computing an Introductory Survey". McGraw-Hill, New York, 2002.
2. A. Quarteroni e F. Saleri. "Scientific Computing with MATLAB and Octave". Springer, 2006.
3. S. C. Chapra e R. P. Canale. "Métodos Numéricos para Engenharia". McGraw-Hill, São Paulo. 6ª edição, 2016..
4. C. Balsa. "Introdução aos Métodos Numéricos com Octave". ESTiG-IPB, Bragança, 2023
5. Loyd Trefethen e David Bau III. "Numerical Linear Algebra". SIAM, Philadelphia. 1997.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Organização e Gestão de Obras

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

Organização e Gestão de Obras

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

Construction Management

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

GLC

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

CML

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

**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; TP-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:**

• Jorge Pedro Lopes - 60.0h

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

[sem resposta]

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

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

1. Analisar e aplicar os diferentes métodos para a seleção e utilização eficiente dos equipamentos de construção.
2. Perceber os princípios e técnicas para o planeamento e organização dos estaleiros de construção.
3. Analisar e executar a medição dos diferentes componentes relacionados com os projetos de edifícios e de engenharia civil.
4. Analisar e aplicar os diferentes métodos de planeamento de projetos e obras.
5. Perceber e identificar claramente os custos diretos e indiretos incidentes sobre os projetos de construção.
6. Compreender o quadro legal da indústria de construção.

**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. Analyse and apply different techniques and methods for the selection and efficient utilization of construction plant and equipment.
2. Understand the principles and techniques for the planning and organization of site layout.
3. Apply, analyse and measure a range of components and elements found in building and civil engineering works.
4. Analyse and apply different techniques for the planning of construction projects and construction works.
5. Understand and clearly identify direct and indirect costs incurred on construction projects.
6. Understand the legal framework of the construction industry.

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

1. Os contextos geral e legal da indústria de construção. Construção nova e obras de reabilitação / manutenção. Introdução ao Código dos Contratos Públicos; lei dos "Alvarás"
2. Gestão de equipamentos. Custos de equipamentos.. Métodos de depreciação dos equipamentos.
3. Organização do estaleiro. Legislação e normas aplicáveis a estaleiros de construção.
4. Planeamento e Calendarização. Princípios de planeamento e calendarização. Planeamento e recursos associados à execução de obras. Ferramentas informáticas de apoio ao planeamento.
5. Orçamentação. Medição e regras de medição. Estimativas orçamentais. Custos e preços de construção. Estimativas orçamentais na ótica do dono de obra. Custos diretos, custos indiretos e lucros/imprevistos.
6. Faturação e pagamentos. Planos de Pagamentos e Cronogramas Financeiros. Certificação dos trabalhos. Autos de Medição. Variações de trabalhos. Revisão de preços.
7. Entrega e receção da obra. Garantias.

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *The general and legal contexts of the construction industry. New construction and R&M works. The nature of construction projects. Introduction to the legal framework of the construction industry;*
2. *Plant and equipment management. Cost of plant and equipment. Methods of depreciation.*
3. *Site layout. Regulations on site works. Installations and equipment on site works.*
4. *Planning and Scheduling. Planning techniques.. Resource allocations for construction works. Digital tools to support construction works planning*
5. *Budgeting. Measurement and measurement techniques. Estimating techniques. Cost and prices. Owner's estimate for the construction phase. Direct costs. Indirect costs. Overhead. Profit.*
6. *Payment. Contract pricing formats. Payment in construction contracts. The S curve. Work certificates. Variations. Fluctuations. Retention money.*
7. *Project completion. Final inspection. Preliminary and final possession. Certificate of completion. Guarantees.*

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

*A Unidade curricular envolve os aspetos relacionados com legislação de construção e aspetos técnicos relacionados com a gestão de estaleiros de obras.*

*O quadro legal vigente em Portugal requer um vasto conhecimento, pela sua aplicação prática e exigências no contexto do setor da construção. A gestão do estaleiro e dos equipamentos é parte importante no processo de gestão de obra.*

*As medições de trabalhos de construção e o orçamento na ótica do empreiteiro são importantes atividades da indústria de construção. A unidade curricular pretende transmitir conhecimentos específicos na área da gestão de obras, que são fundamentais aos profissionais de construção envolvidos na fase de execução de obras. Os conteúdos programáticos da unidade curricular estão articulados com os objetivos que visam identificação, análise, perceção e aplicação de conhecimentos com direta conexão com as práticas requeridas na gestão de obras.*

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

*The curricular unit deals essentially with the aspects related to construction legislation and technical aspects required for construction siteworks management.*

*The legal framework for the construction industry in Portugal requires extensive knowledge, due to its practical application and specific mandatory requirements. The management of siteworks and equipment and plant management are also important aspects of the construction management process.*

*Measuring construction works and budgeting from the contractor's perspective are important activities of the construction industry.*

*The curricular unit aims to convey specific knowledge in construction management, which is an important area for construction professionals involved in the execution phase of construction projects. The syllabus contents of the curricular unit are articulated with the learning objectives that aim to identify, analyze and apply knowledge with a direct link to the practices required in construction works.*

### 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 teóricas e teórico-práticas. Envolve ainda a pesquisa e desenvolvimento de trabalhos práticos individuais ou em grupo, com continuidade no período não presencial.*

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

*The subject will be taught through theoretical and practical lectures. Research and development of practical works, organized in individual or group works, is undertaken both in a classroom environment and in the non-contact period.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

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

*- Trabalho Prático - 75%*

*- Exame Final Escrito - 25%*

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

*- Exame Final Escrito - 100%*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

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

*- Practical Work - 75%*

*- Final Written Exam - 25%*

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

*- Final Written Exam - 100%*

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

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

*Devido à natureza essencialmente prática da unidade curricular, o método de exposição dos princípios teóricos, conjugado com uma demonstração exaustiva de exemplos práticos, constitui a melhor estratégia de lecionação para aquisição e consolidação dos objetivos de aprendizagem. São desenvolvidos exercícios práticos sobre planeamento, calendarização, medições, orçamentos, entre outras componentes da unidade curricular, aplicáveis em casos reais apresentados em documentos de estaleiro de obra. O desenvolvimento de trabalhos práticos relacionados com legislação de construção e documentos de estaleiro (planeamento, medições, orçamentos, controlo de obra, documentos finais de obra), que faz parte do processo de avaliação dos alunos, é um complemento da componente prática do processo de consolidação dos objetivos de aprendizagem.*

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

*Owing to the practical nature of the curricular unit, the method of exposing theoretical knowledge, coupled with an emphasis on demonstration through practical examples, is chosen for the teaching strategy for achieving the curricular unit's learning outcomes and competences. Practical exercises, representing real cases of construction sitework documents, are developed across the areas of planning, scheduling, measurement, budgeting and other contents of the curricular unit. Practical works related with construction law and construction site work documents, which are part of the students' assessment, are developed as a complement of the practical component of the learning outcomes consolidation process.*

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

1. A. Costa Manso, M. Santos Fonseca, J. Carvalho Espada - Informação sobre custos. Obra completa (3 vol); Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa 2020.
2. Reis, A. Correia; Organização e Gestão de Obras; edições técnicas E. T. L. ; Lisboa, 2013
3. Garold D. Oberlander, Project Management for Engineering and Construction (4rd edition), McGrawHill, 2014.
4. Peurifoy, Robert; Schexnayder, Cliff Shapira, Aviad; Construction Planning, Equipment and Methods, ninth edition; McGraw-Hill; 2018.
5. INCM - O Código dos Contratos Públicos- Decreto-Lei 18/2008, Lisboa.

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

1. A. Costa Manso, M. Santos Fonseca, J. Carvalho Espada - Informação sobre custos. Obra completa (3 vol); Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa 2020.
2. Reis, A. Correia; Organização e Gestão de Obras; edições técnicas E. T. L. ; Lisboa, 2013
3. Garold D. Oberlander, Project Management for Engineering and Construction (4rd edition), McGrawHill, 2014.
4. Peurifoy, Robert; Schexnayder, Cliff Shapira, Aviad; Construction Planning, Equipment and Methods, ninth edition; McGraw-Hill; 2018.
5. INCM - O Código dos Contratos Públicos- Decreto-Lei 18/2008, Lisboa.

### 4.2.17. Observações (PT):

*Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

1. Demonstrar conhecimentos básicos de Análise, Trigonometria e Estatística.
2. Demonstrar conhecimentos de Materiais e Tecnologias de Construção.
3. Demonstrar conhecimentos de Desenho Técnico.

### 4.2.17. Observações (EN):

*Before the course unit the learner is expected to be able to:*

1. Demonstrate knowledge on the basics of Calculus, Trigonometry and Statistics.
2. Demonstrate knowledge of Construction Materials and Construction Technology.
3. Demonstrate knowledge of Technical Drawing.

## Mapa III - Projeto

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

*Projeto*

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

*Final Project*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***Prj***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***Prj***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-48.0; PL-12.0***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:***• António Miguel Verdelho Paula - 10.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Maria Isabel Lopes Marcelino Dias de Abreu - 25.0h**• Sílvia Maria Afonso Fernandes - 25.0h***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. Aplicar de forma integrada as competências adquiridas, na aprendizagem ao longo do curso, na realização de um projeto no âmbito da Engenharia Civil.*
- 2. Identificar as condicionantes na conceção de um projeto e compreender a importância da coordenação e da compatibilização das especialidades intervenientes.*
- 3. Dimensionar e verificar a segurança, desenvolver e organizar as peças escritas e desenhadas para as especialidades integrantes de um projeto numa perspetiva adequada à produção/execução.*
- 4. Responder a novos desafios adotando soluções inovadoras, técnica, económica e ambientalmente sustentáveis.*
- 5. Elaborar relatórios e fazer a sua exposição e discussão pública perante um júri.*

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

- 1. Apply the knowledge, acquired during the course, in an integrated way to design projects in the Civil Engineering domain.*
- 2. Identify constraints in project design and understand the important role of coordination and compatibilization among the multidisciplinary specialties involved*
- 3. Design, develop and organize written and drawn components, of the multidisciplinary specialties of a project, in a suitable way for its production*
- 4. Face new challenges by adopting innovative solutions, technical, economical and environmentally sustainable.*
- 5. Prepare reports and make your presentation and public discussion before a jury.*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

A unidade curricular de Projecto abrange diversas áreas do saber da Engenharia Civil, tais como: estruturas, hidráulica e recursos hídricos, térmica, acústica, gestão de empreendimentos, vias comunicação, entre outras.

Os conteúdos integram diversas matérias específicas de domínios de actuação e de intervenção de Engenharia Civil.

- Legislação da construção;
- Viabilidade económica e controle financeiro ;
- Projectos de distribuição predial de águas, de drenagem de águas residuais domésticas e de drenagem de águas residuais pluviais;
- Projectos térmico, projecto acústico;
- Projecto estabilidade de edifícios ou outras obras de arte;
- Software de cálculo estrutural;
- Projecto de vias de comunicação;
- Barragens e retenções de água;
- Tecnologias de contenção de terras e fundações;
- Manutenção, reabilitação e reforço estrutural ;
- Compatibilidade entre projectos de especialidades, implementação dos projectos em obra, controlo e planeamento de obra;

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The Project curricular unit covers several areas of Civil Engineering knowledge, such as: structures, hydraulics and water resources, thermal, acoustics, project management, communication routes, among others.

The contents include several specific subjects from Civil Engineering fields of activity and intervention.

- Construction legislation;
- Economic viability and financial control;
- Building water distribution, domestic wastewater drainage and rainwater wastewater drainage projects;
- Thermal projects, acoustic projects;
- Project stability of buildings or other works of art;
- Structural calculation software;
- Design of communication routes;
- Dams and water retentions;
- Earth containment and foundation technologies;
- Maintenance, rehabilitation and structural reinforcement;
- Compatibility between specialty projects, implementation of projects on site, control and planning of work;

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que o programa é concebido de forma a permitir ao aluno abordar de forma sequencial os aspetos técnicos de elaboração de um projeto com diferentes especialidades da engenharia Civil.

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

The program contents are in coherence with the objectives of the curricular unit as the program is designed to allow the student to sequentially address the technical aspects of preparing a project with different Civil engineering specialties.

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

Realização de trabalhos em grupo, seguindo um plano de trabalhos monitorizado por um orientador através dum ensino tutorial com a realização de reuniões regulares.

Realização de um trabalho. Este será desenvolvido pelo aluno onde desenvolve um projecto e/ou variantes numa das áreas de intervenção da engenharia civil, sempre que possível visando casos reais. Essas áreas podem abranger um conjunto de especialidades ou simplesmente uma especialidade, com incidência numa ou diversas áreas científicas do curso, dependendo do tipo e aplicabilidade do projecto.

O aluno terá de proceder a entregas parcelares do trabalho, de acordo com o Regulamento Pedagógico da ESTiG.

O aluno, sempre que possível, acompanhar obras na localidade e região de Bragança, como forma de perceber e consolidar os seus conhecimentos acerca das soluções técnicas apresentadas no seu projecto.

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

Carrying out group work, following a work plan monitored by a supervisor through tutorial teaching with regular meetings.

Carrying out a work. This will be developed by the student, developing a project and/or variants in one of the intervention areas of civil engineering, whenever possible targeting real cases. These areas may cover a set of specialties or simply one specialty, focusing on one or several scientific areas of the course, depending on the type and applicability of the project.

The student will have to deliver the work in installments, in accordance with the ESTiG Pedagogical Regulations.

The student, whenever possible, follows works in the locality and region of Bragança, as a way of understanding and consolidating their knowledge about the technical solutions presented in their project.

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

- *Discussão de Trabalhos - 100% (Apresentação e discussão de um relatório de Projecto perante um júri.)*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- *Discussion of Work - 100% (Presentation and discussion of a Project report before a jury.)*

### 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. Método activo com recurso à resolução prática de problemas, por parte dos alunos, sendo estes devidamente acompanhados pelo docente que leccionar o respectivo módulo, assim como também pelo docente orientador.*

### 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. Active method using practical problem solving by students, who are duly accompanied by the teacher who teaches the respective module, as well as by the supervising teacher.*

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

- Bibliografia de referência fornecida pelo orientador em função das características do trabalho a realizar.*
- Em resultado do processo interativo da orientação, poderá ser estimulada a pesquisa bibliográfica.*
- Regulamentos e demais legislação aplicada a cada um dos diferentes projectos de especialidades envolvidos;*
- Livros e normas Técnicas Nacionais e Internacionais aplicadas a projectos de engenharia civil;*
- Artigos científicos sobre especialidade;*

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

- Reference bibliography provided by the supervisor depending on the characteristics of the work to be carried out.*
- As a result of the interactive guidance process, bibliographic research can be stimulated.*
- Regulations and other legislation applied to each of the different specialty projects involved;*
- National and International Technical Books and Standards applied to civil engineering projects;*
- Scientific articles on specialty;*

### 4.2.17. Observações (PT):

*Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- Aplicar conhecimentos adquiridos no âmbito das especialidades integrantes do Projeto.*
- Desenvolver trabalho em equipa com autonomia e capacidade de coordenação.*

### 4.2.17. Observações (EN):

*Before the course unit the learner is expected to be able to:*

- Apply the knowledge acquired in the domain of the specialties required by the Project.*
- Develop work in group with autonomy and coordination capabilities*

## Mapa III - Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção

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

*Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção*

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

*Quality, Safety and Environment in Construction*

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

*GLC*

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

*CML*

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

*Semestral 1ºS*

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

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

*Semiannual 1st S*

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

*162.0*

### 4.2.5. Horas de contacto:

*Presencial (P) - TP-60.0*

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

*0.00%*

### 4.2.7. Créditos ECTS:

*6.0*

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

• *Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira - 20.0h*

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

• *Jorge Pedro Lopes - 20.0h*  
• *Silvia Maria Afonso Fernandes - 20.0h*

### 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. Conhecer a legislação aplicada à segurança, higiene e saúde no trabalho.*
- 2. Analisar riscos, aplicar métodos de avaliação de riscos e aplicar medidas preventivas, corretivas e de gestão em trabalhos de construção.*
- 3. Demonstrar conhecimentos das normas de implementação de sistema de gestão de segurança e suas especificações.*
- 4. Demonstrar conhecimentos acerca do Sistema português da qualidade.*
- 5. Interpretar as normas de qualidade e identificar os principais requisitos legais associados à realização dos produtos de construção.*
- 6. Dominar as técnicas necessárias para um adequado controlo da qualidade dos materiais e processos construtivos.*
- 7. Identificar os principais métodos e práticas de Avaliação de Impacte Ambiental e os conceitos de sustentabilidade..*
- 8. Perceber a legislação e as normas nacionais e internacionais associadas ao ambiente e à prática de gestão de resíduos de construção e demolição (RCD). Elaborar planos de prevenção e de gestão de RCD.*

### 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. Know the legislation applied to health, hygiene and safety on construction site.*
- 2. Apply risk analysis and methods of risk assessment, and implement preventive and management measures in construction works.*
- 3. Know the rules for implementing safety management system and respective specifications.*
- 4. Demonstrate knowledge of the Portuguese Quality System.*
- 5. Interpret quality standards and identify the regulatory requirements related to construction products.*
- 6. Demonstrate knowledge of quality control of construction products and construction processes.*
- 7. Know the concepts of sustainability and sustainable construction and identify methods and practices of Environmental Impact Assessment.*
- 8. Understand national legislation and international standards associated with the environment, particularly those related with the construction industry. Elaborate waste prevention and management plans.*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Segurança no posto de trabalho e em estaleiros de construção;
2. Análise e avaliação de riscos;
3. Equipamentos de proteção individual e coletiva;
4. Coordenação de segurança na construção;
5. Análise de perigos e riscos em equipamentos e em trabalhos de construção;
6. Checklists para a segurança nos trabalhos de construção;
7. Sistemas de gestão de segurança na construção;
8. Qualidade: Introdução;
9. O Sistema Português da Qualidade;
10. A Série de normas internacionais da Qualidade ISO 9000;
11. Certificação de produtos e Marcação CE;
12. Implementação e controlo de qualidade na construção;
13. Desafios ambientais na indústria de construção;
14. Gestão ambiental;
15. Avaliação ambiental.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Safety at the workplace and in construction sites works;
2. Analysis and assessment of risks;
3. Personal and collective protection equipment;
4. Safety Coordination in construction;
5. Analysis of hazards and risks in construction works;
6. Checklists for safety in construction works;
7. Safety management system in construction;
8. Quality: Introduction;
9. The Portuguese Quality System;
10. ISO 9000 family of Standards;
11. Products certification and CE marking;
12. Construction quality control and implementation;
13. Environmental challenges for the construction industry;
14. Environmental Management;
15. Environmental Assessment.

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

*A Unidade curricular envolve matérias relacionados com legislação, normas e outros documentos técnicos, correntemente utilizados na gestão de projetos de construção.*

*Os aspetos técnicos da qualidade na construção em fase de projeto e o seu controlo em obra revela a necessidade de conhecimento do Sistema Português de Qualidade e os requisitos legais aplicáveis ao sector de construção.*

*A segurança na construção tem um domínio regulamentar muito extenso e muito particular, envolvendo ainda a necessidade de conhecimentos técnicos específicos para o sector.*

*As temáticas do ambiente e impacto ambiental têm merecido importância crescente por parte dos organismos nacionais e internacionais. Deste modo, os conteúdos da Unidade Curricular estão encadeados entre si de forma a que os objetivos de aprendizagem nos domínios de qualidade, segurança e ambiente na construção sejam atingidos.*

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

*The curricular unit deals with legislation, standards and other technical documents, usually used in construction project management.*

*The technical aspects of quality in construction, both in the design phase and in the execution phase, require the knowledge of the Portuguese System for Quality as well as of the legal requirements applied to the construction sector.*

*Safety in construction has a very broad, extensive, and specific regulatory framework. Risk analysis, as well as risk assessment and risk control, is addressed in terms of risk identification.*

*The issues related with the environment and environmental impacts have been meriting an increasing concern for the part of national and international bodies.*

*Thus, the contents of the Curricular Unit are linked together in a way so that the learning outcomes and competences in the domains of quality, safety and environment in construction are achieved.*

### 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 teórico-práticas. Envolve ainda a pesquisa e desenvolvimento de trabalhos práticos individuais ou em grupo, com continuidade no período não presencial.*

## 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 subject will be taught through theoretical and practical lectures. Research and development of practical works, organized in individual or group works, is undertaken both in a classroom environment and in the non-contact period.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

- Época normal ou Final (EF): avaliação contínua em formato de relatório dos trabalhos práticos desenvolvidos e sua apresentação em aula (60%), e exame escrito (40%). Os alunos com estatuto podem solicitar apenas exame escrito (100%).
- Época de recurso (RE): igual à descrita para época Normal ou Final.
- Época especial (EE): Exame escrito (100%).

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- Final or normal season (EF): continuous assessment with practical works and respective presentation in a classroom environment (60%), and written exam (40%). The students with special status can be assessed through written exam only (100%).
- Appeal season (ER): the same of that for Final or Normal season
- Special season (EE): Written exam (100%).

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

*Devido às características da unidade curricular, o método de exposição de conhecimentos teóricos, com demonstração por exposição prática de exemplos, demonstração de vídeos e de documentos reais de obra, tais como Plano de segurança e Saúde, Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos, Plano de Controlo de Qualidade, constitui a melhor estratégia de lecionação para aquisição e consolidação dos objetivos de aprendizagem. Desenvolvimento prático de exercícios sobre todas as temáticas aplicáveis em casos reais relacionados com trabalhos de construção.*

*O desenvolvimento de trabalhos práticos que envolvem pesquisa específica sobre as temáticas da vasta legislação de construção, de documentos de gestão de obra, sendo os mesmos apresentados em contexto de aula, envolvendo, ainda, partilha de saberes entre estudantes, é um complemento do processo de consolidação dos objetivos de aprendizagem.*

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

*Owing to the curricular unit characteristics, the method of exposing theoretical knowledge, coupled with a demonstration through practical examples and video presentation of construction contract documents, such as Health and Safety Plan, Waste Prevention and Management Plan and Quality Control Plan, is chosen for the teaching strategy for achieving and consolidating the learning outcomes and competences. Practical exercises, representing real cases of construction works, are developed across the main areas of the curricular unit. Practical works comprising research themes about construction law and construction contract documents, to be presented in a classroom environment, and involving shared knowledge among students, are also developed as a complement of the learning outcomes consolidation process.*

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

1. Normas e legislação nacional e comunitária aplicadas à temática de Qualidade, Segurança e Ambiente.
2. Lingard, Helen; Wakefield, Ron (2019) *Integrating Work Health and Safety into Construction Project Management*; Wiley-Blackwell.
3. Juran, J. M., Godfrey, A. B. (1998) - *Quality Handbook*, McGraw-Hill.
4. CIB Agenda 21 on Sustainable Construction-CIB Report Publication 237
5. Kibert, Charles J. (2016) *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, 4th Edition*; Wiley Blackwell.

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

1. Normas e legislação nacional e comunitária aplicadas à temática de Qualidade, Segurança e Ambiente.
2. Lingard, Helen; Wakefield, Ron (2019) *Integrating Work Health and Safety into Construction Project Management*; Wiley-Blackwell.
3. Juran, J. M., Godfrey, A. B. (1998) - *Quality Handbook*, McGraw-Hill.
4. CIB Agenda 21 on Sustainable Construction-CIB Report Publication 237
5. Kibert, Charles J. (2016) *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, 4th Edition*; Wiley Blackwell.

### 4.2.17. Observações (PT):

*Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

1. Resolver problemas básicos de estatística.
2. Demonstrar conhecimentos de processos e tecnologias de construção
3. Demonstrar conhecimentos básicos de Inglês

**4.2.17. Observações (EN):**

Before the course unit the learner is expected to be able to:

1. Demonstrate knowledge of basic statistics.
2. Demonstrate knowledge of construction technologies.
3. Demonstrate basic knowledge of English.

**Mapa III - Representação Gráfica e Digitalização na Construção****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Representação Gráfica e Digitalização na Construção

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

Graphic Representation and Digitalization in Construction

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

PUb

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

PUb

**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-52.0; PL-8.0

**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:**

- António Jorge Ferreira Vaz - 30.0h

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

- Sílvia Maria Afonso Fernandes - 30.0h

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

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

1. Visualizar no espaço bidimensional e tridimensional; ?
2. Dominar o sistema de projeções ortogonais ou vistas de peças, nomeadamente na aplicação do método europeu e no método americano, bem como de sistemas ?axonométricos; ?
3. Interpretar e executar peças escritas e desenhadas aplicadas a diversos projetos de construção; ?
4. Demonstrar que tem conhecimentos específicos acerca da Metodologia BIM, nomeadamente no que respeita à interoperabilidade no processo de construção e à Norma ISO 19650;
5. Modelar tridimensionalmente recorrendo a software BIM;
6. Projetar em ambiente colaborativo BIM e exportar modelos para o formato IFC.

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

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

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

1. Visualize in two- and three-dimensional space;
2. Master the system of orthogonal projections or views of parts, particularly in the application of the European method and the American method, as well as axonometric systems;
3. Interpret and execute written and drawn pieces applied to various construction projects;
4. Demonstrate that you have specific knowledge about the BIM Methodology, particularly with regard to interoperability in the construction process and the ISO 19650 Standard;
5. Model three-dimensionally using BIM software;
6. Work in a BIM collaborative environment and export models to IFC format.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Conceitos de Grafismo. Introdução ao Desenho Técnico. Normalização em Desenho Técnico;
2. Sistema de Projeções Ortogonais ou Vistas: Método Europeu; Método Americano;
3. Sistema Axonométrico: Axonometrias Ortogonais;
4. Desenho Arquitetónico. Análise e interpretação de peças desenhadas. Desenhar peças de arquitetura. Desenhos de pormenor. Cotagem de desenhos. Desenhos de estruturas. Desenhos de especialidades;
5. Introdução à Modelação da Informação na Construção – BIM;
6. Norma ISO 19650 - Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM);
7. Interoperabilidade no processo de projeto;
8. Modelação tridimensional através de software BIM. Regras de modelação. Georreferenciação. Federação de modelos. Exportação para IFC. Produção automática de desenhos 2D. Modelação de acordo com propósitos BIM. Gestão da informação BIM: Common Data Environment (CDE).

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Graphic Design Concepts. Introduction to Technical Drawing. Standardization in Technical Drawing;
2. System of Orthogonal Projections or Views: European Method; American Method.
3. Axonometric System: Orthogonal Axonometries; Understanding the Conic perspective;
4. Architectural Drawing. Analysis and interpretation of drawn pieces. Design architectural pieces. Detail drawings of various construction elements; Dimensioning of drawings. Drawings of span maps and finishing maps.
5. Introduction to Information Modeling in Construction – BIM;
6. ISO 19650 Standard - Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modeling (BIM);
7. Interoperability in the design process;
8. Three-dimensional modeling using BIM software. Georeferencing. Federation of models. Export to IFC. Automatic production of 2D drawings. Modeling according to BIM purposes. BIM information management: Common Data Environment (CDE)

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular são coerentes com os objetivos de aprendizagem já que os conteúdos abordados permitem aos alunos obter conhecimento acerca dos mesmos por meio de exposição teórica e recorrendo a exemplos práticos, sendo estes posteriormente consolidados por meio da execução de trabalhos práticos e teóricos.*

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

*The syllabus of the curricular unit is consistent with the learning objectives as the contents allow students to obtain knowledge through the contents theoretical exposition and the use of practical examples, which are subsequently consolidated through the execution of practical and theoretical work.*

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

*Aulas teórico/práticas baseadas na explicação teórica, recorrendo aos métodos expositivo, demonstrativo e interrogativo, bem como ao método ativo na componente prática. Na componente teórica apresentam-se os conceitos acerca das diferentes matérias a lecionar. Na componente prática é realizada a consolidação dos conhecimentos adquiridos através da realização de exercícios e trabalhos práticos. O trabalho prático II desenvolvido nesta unidade curricular constituirá a base de trabalho da unidade curricular de Projeto do 3º ano.*

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

*Theoretical/practical lessons based on theoretical explanation, using expose, demonstration and interrogative methods, as well as the active method in the practical component. In the theoretical component is given the concepts about different subjects to teach. In the practical component is made the consolidation of the knowledge gained by conducting exercises and practical work. Practical work II developed in this curricular unit will form the basis of work for the 3rd year Project curricular unit.*

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

- Trabalhos Práticos - 80% (Conjunto de 2 trabalhos práticos: TP1- 30%; TP2 - 70%);
- Exame Final Escrito - 20%

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- Practical Work - 80% (Two practical exercises: TP1- 30%; TP2 - 70%);
- Final Written Exam - 20%

### 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 definida para a unidade curricular tem como base a consolidação das aprendizagens por meio da execução de trabalhos práticos, onde o aluno terá de aplicar os conteúdos abordados em aula e efetuar pesquisas e investigação autonomamente, de modo a enriquecer os seus conhecimentos e qualidade dos trabalhos práticos produzidos.*

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

*The teaching methodology defined for the curricular unit is based on the consolidation of the student's knowledge through the execution of practical work, where the student will have to apply the subjects covered in class and carry out research and investigation independently, in order to enrich their knowledge and the quality of practical works produced.*

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

1. Cunha, Luís Veiga da; *Desenho Técnico - 9a Edição*. Fundação C. Gulbenkian, Lisboa, 1994
2. Silva, Arlindo, Dias, João, Sousa, Luís e Tavares Ribeiro, Carlos; *Desenho Técnico Moderno (11a edição)*. Lidel, Lisboa, 2004
3. Norma ISO 19650 - *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)*;
4. Vaz, Jorge; *Sebenta BIM Tutorial - 1º ano Engenharia Civil - IPB*

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

1. Cunha, Luís Veiga da; *Desenho Técnico - 9a Edição*. Fundação C. Gulbenkian, Lisboa, 1994
2. Silva, Arlindo, Dias, João, Sousa, Luís e Tavares Ribeiro, Carlos; *Desenho Técnico Moderno (11a edição)*. Lidel, Lisboa, 2004
3. Norma ISO 19650 - *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)*;
4. Vaz, Jorge; *Sebenta BIM Tutorial - 1º ano Engenharia Civil - IPB*

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Resistência dos Materiais I

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

*Resistência dos Materiais I*

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

*Strength of Materials I*

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

*MBE*

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

*MSC*

### 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) - T-30.0; TP-30.0

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

0.00%

### 4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• João Carlos Almendra Roque - 60.0h

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

[sem resposta]

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

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

- 1 Compreender os mecanismos que regem a mecânica dos sólidos deformáveis sujeitos a a ações exteriores.
- 2 Conhecer os conceitos fundamentais, os princípios e as hipóteses subjacentes à Teoria da Elasticidade.
- 3 Aplicar metodologias de análise, gráficas e/ou analíticas, na resolução de problemas de elasticidade.
- 4 Caracterizar e interpretar o estado de tensão e o estado de deformação num ponto. Conhecer processos de medição experimental de deformações.
- 5 Conhecer leis constitutivas: Lei de Hooke (generalizada) e outros modelos reológicos ideais.
- 6 Conhecer curvas de tensão-deformação uniaxial típicas de materiais correntes
- 7 Analisar estruturas articuladas de barras (isostáticas e hiperestáticas) sujeitas ao esforço axial.
- 8 Dimensionar peças lineares sujeitas a esforço axial ou a flexão pura.

### 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 mechanisms governing the mechanics of deformable solids under external actions.
2. know the fundamental concepts, principles and hypotheses underlying Elasticity Theory.
3. Apply analytical and/or graphical tools to solve elasticity problems.
4. Characterize and interpret the state of stress and the state of deformation at a point. know the fundamentals of experimental deformations measurement.
5. Relate state of stress with corresponding state of strain. Know the Hooke's law and other ideal rheological models
6. Recognize typical uniaxial stress-strain curves of current materials (concrete and steel)
7. Analyse articulated bar structures subjected to axial stress.
8. Sizing bar sections subjected to pure axial stress or pure bending (circular or biaxial)

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Pressupostos da Mecânica dos Meios Contínuos.
2. Teoria das tensões. Estado de tensão num ponto. Tensões e direções principais. Circunferências de Mohr. Estado de tensão num corpo. Princípio de Saint-Venant.
3. Teoria das Extensões Mov. corpo rígido e deformação. Conceito de extensão linear e angular. Estado de deformação num ponto. Extensões e direções principais de deformação. Circunferências de Mohr.
4. Relações Constitutivas. Comportamento material em tração/compressão uniaxial. Curva de tensão-deformação. Deformações elásticas, plásticas e viscosas. Materiais dúcteis e frágeis. Lei de Hooke. Estado plano de deformação.
5. Esforço Axial em Peças Lineares.. Peças de secção heterogénea. Efeito da variação da temperatura. Noção de pré-esforço. Critérios de dimensionamento e verificação da segurança.
6. Flexão em Peças Lineares. Flexão Pura Reta e Pura Desviada. Distribuição de tensões axiais de flexão. Critérios de dimensionamento e verificação.

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Continuum mechanics. Overview organization. Assumptions and elementary concepts
2. State of stress theory. Stress tensor and its properties. Principal stresses and directions. Mohr's circle for stresses. Saint-Venant's principle
3. State of strain theory. Strain tensor. Infinitesimal strain tensor. Principal strains and directions. Mohr's circle for strains. Strain gauge operating principles
4. Constitutive relations. Ideal rheological models. Linear elastic materials. Hooke's law.
5. Axial loaded bars. Principles of prismatic bar theory. Stresses and deformations. Analysis of articulated structures. Sizing and design criteria.
6. Bending of bars Principles of bending theory. Pure bending. Circular and biaxial bending. Sizing and design criteria

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular.

O programa foi concebido em duas partes complementares para a atingir os objetivos.

Na parte 1 são lecionados conceitos essenciais da Mecânica dos Sólidos (tensão, deformação e lei constitutiva de Hooke). Na parte 2, os conhecimentos adquiridos na parte 1 aplicam-se à resolução de problemas práticos da Mecânica dos Materiais, com foco nas estruturas de barras articuladas sujeitas a esforço axial ou a flexão pura.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the curricular unit. The program was defined in two complementary parts to achieve the objectives. In the first part, essential concepts of Solid Mechanics (tension, deformation and Hooke's constitutive law) are taught. In the second part, the knowledge acquired in part 1 will be applied to solve practical problems of Mechanics of Materials, focusing on articulated bar structures subject to axial force or pure bending.

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

Aulas teóricas (30 horas): exposição de conceitos teóricos e metodologias de análise complementados com exemplos típicos de aplicações práticas e com a resolução de problemas-tipo.

Aulas teórico-práticas (30 horas): discussão, análise e exercitação de conceitos e métodos na resolução de problemas práticos.

No período não-presencial: são propostos exercícios de aplicação prática.

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

Theoretical classes (30 hours): oral exposition of contents (concepts and analysis methodologies), complemented along with typical examples of practical applications and the resolution of standard problems.

Theoretical-practical classes (30 hours): discussion, analysis and training the concepts and methodologies along with practical problems resolution.

Non-presential period: a resolution of a set of exercises is proposed.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

1. Alternativa 1 (avaliação contínua): - Exame intercalar - 50%; Exame Final Escrito - 50%
2. Alternativa 2 - Exame Final Escrito - 100%

### 4.2.14. Avaliação (EN):

1. Alternative 1: Intermediate Written Exam - 50%; Final Written Exam - 50%
2. Alternative 2: 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 domínio dos conteúdos da unidade curricular requer conhecimentos teóricos e a sua exercitação em aplicações práticas.

Os conceitos e métodos de análise lecionados são aplicados à resolução de problemas práticos para promover a consolidação de conhecimentos e competências.

Para o período letivo não-presencial, os exercícios propostos visam promover a autonomia dos alunos na consolidação de conhecimentos e competências.

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

The knowledge of theoretical concepts associated to the resolution of practical problems, is mandatory to achieve the prescribed objectives of the course unit. Thus, concepts and methods are presented and trained during the lessons along with problems resolution.

Complementary, the exercises proposed to be solved during non-presential periods will promote the students' autonomy to consolidate their knowledge and skills.

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

1. *Mecânica e Resistência dos Materiais*. Vitor Dias da Silva, Ediliber Editora.
2. *Mecânica dos Materiais*, Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston Jr, John T. DeWolf.
3. *Mecânica dos Sólidos e Resistência dos Materiais*, J. F. Silva Gomes, Edições INEGI.
4. *Elementos de apoio fornecidos pelo docente: Guião das aulas teóricas e Fichas de exercícios práticos propostos.*

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

1. *Mecânica e Resistência dos Materiais*. Vitor Dias da Silva, Ediliber Editora.
2. *Mecânica dos Materiais*, Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston Jr, John T. DeWolf.
3. *Mecânica dos Sólidos e Resistência dos Materiais*, J. F. Silva Gomes, Edições INEGI.
4. *Elementos de apoio fornecidos pelo docente: Guião das aulas teóricas e Fichas de exercícios práticos propostos.*

**4.2.17. Observações (PT):**

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Aplicar os princípios fundamentais da Física
2. Aplicar conceitos da estática dos corpos rígidos
3. Aplicar o cálculo vetorial, diferencial, integral e matricial
4. Aplicar conhecimentos de álgebra linear e geometria analítica.

**4.2.17. Observações (EN):**

Before the course unit the learner is expected to be able to:

1. Apply fundamental concepts of Physics
2. Understand statics of rigid bodies
3. Apply vectorial, differential, integral and matrixial calculus
4. Apply concepts of linear algebra and analytic geometry

**Mapa III - Resistência dos Materiais II****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Resistência dos Materiais II*

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

*Strength of Materials II*

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

*MBE*

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

*MSC*

**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-30.0; TP-30.0*

**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:

- Pedro Nuno Gonçalves Nogueiro - 60.0h

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

[sem resposta]

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

1. Dimensionar peças sujeitas à flexão circular e simples, reta e desviada
2. Determinar as tensões tangenciais devido ao esforço transversor.
3. Conhecer os conceitos sobre flexão composta, nomeadamente, superfície neutra, linha neutra, momento fletor composto com esforço axial, noção de centro de pressão e núcleo central.
4. Determinar tensões e deformações em peças compostas por diferentes materiais e saber dimensioná-las.
5. Adquirir os conceitos sobre a torção, nomeadamente, momento torsor, tensões tangenciais de torção.
6. Saber obter a equação da curva elástica por integração de vigas.
7. Adquirir conceitos de estabilidade de estruturas.

### 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. Design bars subject to simple bending and unsymmetrically bending.
2. Determining tangential stresses due to shear stress.
3. Understanding concepts of composed bending, namely neutral axis, bending moment with axial force, understanding of pressure center, and central core.
4. Determining stresses and deformations in parts composed of different materials and knowing how to dimension them.
5. Acquiring concepts of torsion, including torsional moment and tangential stresses due to torsion.
6. Knowing how to obtain the equation of the elastic curve through beam integration.
7. Acquiring concepts of structural stability of structures.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Cap. I – Estudo da distribuição de tensões em peças lineares – Flexão. - Tensões tangenciais resultantes do esforço transversor, centro de corte.
2. Cap. II – Flexão Composta - Carregamentos excêntricos, tensões normais, eixo neutro, núcleo central, peças mistas.
3. Cap. III – Torção. - Tensões numa secção circular, rectangular, de parede fina. Centro de torção.
4. Cap. IV – Deflexão de Vigas por Integração. - Deformações em flexão. Equação da curva elástica. Equações diferenciais em vigas. Método de Clebsch.
5. Cap. V – Estabilidade de Estruturas. - Cargas críticas. O problema de Euler. Outras condições de apoio. Dimensionamento Eurocódigo 3 (EC3).

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Chap. I - Study of stress distribution in linear components - Bending. - Tangential stresses resulting from shear stresses, shear center.
2. Chap. II - Composed Bending - Eccentric loads, normal stresses, neutral axis, central core, mixed components.
3. Chap. III - Torsion. - Stresses in a circular section, rectangular, thin-walled. Torsion center.
4. Chap. IV - Beam Deflection by Integration. - Deformations in bending. Equation of the elastic curve. Differential equations in beams. Clebsch's method.
5. Chap. V - Structural Stability. - Critical loads. Euler's problem. Other support conditions. Eurocode 3 (EC3) design.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que o programa foi concebido para abordar de forma integrada a formulação e a aplicação da teoria e prática da resistência dos materiais. Esta cadeira é a continuação da cadeira de Resistência dos Materiais I. Os alunos apreendem os conhecimentos do comportamento dos materiais à flexão simples, flexão composta, torção e esforço axial. Os conhecimentos adquiridos nesta disciplina são de extrema importância para poderem evoluir para outras matérias, nomeadamente a teoria das estruturas e betão armado.

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

The course contents are consistent with the objectives of the course since the program was designed to address in an integrated manner the applications and the development of the strength material. The course is the following of the course of the strength material I. Students learn the knowledge about the behaviour of the materials like bending, asymmetrically bending, torsion and axial stresses. These knowledge are extremely important the follow through other courses like theory of structures and reinforced concrete.

## 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):

Os conhecimentos serão transmitidos através de aulas teóricas e aulas práticas. As aulas teóricas serão acompanhadas com a exposição de slides onde a matéria teórica é explanada. Estas poderão ser acompanhadas através da sebenta teórica disponibilizada. A par das aulas teóricas os alunos poderão assistir às aulas práticas, onde serão resolvidos exercícios práticos das fichas relacionados com a matéria teórica.

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

The knowledge will be conveyed through theoretical classes and practical sessions. The theoretical classes will be supported by slide presentations where the theoretical content is explained. These can be complemented with the provided theoretical handbook. In addition to the theoretical classes, students will have the opportunity to attend practical sessions, where practical exercises related to the theoretical content will be solved.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

Mini teste para 6 Valores;  
Exame para 14 valores em alternativa exame para 20 valores.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

Mini test for 6 points;  
Test for 14 points, alternatively, a Test for 20 points.

### 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 um misto de metodologia expositiva com metodologia baseada em exercícios práticos permite desenvolver as capacidades teóricas e de aplicação definidas.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course as a mixed methodology exhibition with a practical exercises allows developing the theoretical capabilities and the applications defined.

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

1. "Mecânica e Resistência dos Materiais". Vítor Dias da Silva, 3.ª edição, ed: Zuari - Edição de Livros Técnicos, Lda,
2. "Mecânica dos Materiais". Carlos Moura Branco, McGrawHill.
3. "Estabilidade Estrutural". António Reis, Dinar Camotim, Mc Graw-Hill, 2000.

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

1. "Mecânica e Resistência dos Materiais". Vítor Dias da Silva, 3.ª edição, ed: Zuari - Edição de Livros Técnicos, Lda,
2. "Mecânica dos Materiais". Carlos Moura Branco, McGrawHill.
3. "Estabilidade Estrutural". António Reis, Dinar Camotim, Mc Graw-Hill, 2000.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Topografia

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

Topografia

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

Construction Surveying

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

VCm

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

TSy

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

**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; TP-26.0; TC-4.0

**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:**

• Manuel Joaquim da Costa Minhoto - 60.0h

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

[sem resposta]

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

O aluno deve ser capaz:

1. Analisar a geometria da superfície do terreno com base na planimetria e altimetria, usando metodologias de representação cartográfica;
2. Avaliar distâncias, áreas e volumes em cartas topográficas, usando métodos numéricos e instrumentação adequada;
3. Reconhecer as formas elementares do terreno e aplicar o conceito de delimitação duma bacia hidrográfica;
4. Representar grandes áreas de terreno e saber usar os métodos de levantamento planimétrico para determinação de coordenadas de pontos do terreno;
5. Abordar instrumentos e acessórios orientados para a medição de distâncias, ângulos azimutais e zenitais e alturas no terreno;
6. Representar o terreno com base em levantamentos topográficos elaborando cartas seguindo métodos tradicionais e o uso de programas informáticos;
7. Transpor para o terreno a informação de projeto por meio da piquetagem de elementos, aí definidos, usando GPS;
8. Interpretar aspetos de topografia a partir de fotografia aérea.

**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. analyze the ground surface geometry based on its planimetry and altimetry, by using the methodologies of cartographic representation;
2. Measure distances, areas and volumes from topographical maps, by use numerical methods and appropriate instrumentation;
3. Recognize the basic forms of the land and apply the concept of delimitation of river basin;
4. Represent large areas of land and know how to use the methods of planimetric survey towards the determination of coordinates of land points;
5. Approach to instruments and accessories devoted to the measurement of distances, azimuth angles, zenith angles and heights on the ground;
6. Represent the terrain as a result of topographic survey in maps and with use of appropriate software;
7. Implement "in situ" the land information from project, through marking on the ground the references of project, by using GPS;
8. Interpret the topographic information from aerial photography.

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Metodologias de representação do terreno, Geodesia e cartografia. Sistemas de referência. Escala e metodologias de representação do terreno. Obtenção de cotas de pontos do terreno. Determinação de curvas de nível a partir de pontos cotados.
2. Análise e tratamento de informação a partir da cartografia - Avaliação de distâncias na carta. Delimitação de bacias hidrográficas. Avaliação de áreas na carta por métodos analíticos, geométricos e com o planímetro. Avaliação de volumes de terras numa carta, usando métodos convencionais.
3. Representação planimétrica do terreno - Levantamento de grandes áreas. Problemas com coordenadas retangulares. Determinação de pontos: intersecções, triangulações e poligonais.
4. Levantamentos topográficos - Instrumentos e acessórios para a medição no terreno. Execução de nivelamentos. Execução de operações planimétricas e altimétricas com estações totais.
5. Fotogrametria e GPS - Interpretação de fotografia aérea. Operações topográficas com GPS.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Methodologies of land representation - Geodesy and cartography. Reference systems. Scale and methodologies of land representation. Obtaining point elevations on a land. Determination of contour lines based on a representation of elevation points.
2. Analysis and processing of information from the mapping - Evaluation of distances in the map by conventional methods and with curvimeter. Delimitation of river basins. Assessment of areas in the map by analytical methods, geometric methods and with planimeter. Evaluation of land volumes by using conventional methods..
3. Planimetric representation of land - Surveying of large areas. Determination of points: intersections, triangulations and polygonals.
4. Surveying - Instruments and accessories for the measurement of distances, angles and level. Carrying out leveling. Carrying out planimetric and altimetric operations with stations.
5. Photogrammetry and GPS - Aerial photography interpretation. Topographic operations with GPS.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos. Serão realizados trabalhos de campo para consolidar e validar os conceitos aprendidos nas aulas teóricas e teórico-práticas.

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

The syllabus of the curricular unit was defined based on the objectives and outcomes that students should acquire. Field works are proposed to consolidate and verify concepts learned during the lectures.

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

Leccionação de aulas teóricas e de aulas práticas com a resolução de exercícios e execução de operações topográficas de campo, tendo em vista o contacto com os métodos de representação do terreno. Apresentação e descrição de equipamentos de campo e execução, em grupo, de levantamentos altimétricos e planimétricos com posterior representação gráfica dos resultados desses levantamentos.

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

Lectures and practical exercises with the implementation of topographic operations on field, in order to contact with the methods of representation of the land. Presentation and description of the equipment's and execution, in a group, of altimetric and planimetric surveys and later with graphical representation of the results of these surveys.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativas de avaliação:

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

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment methods:

1. Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final)
  - Intermediate Written Test – 50%
  - Final Written Exam - 50%
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):

*O domínio dos temas abordados na unidade curricular requer o conhecimento de conceitos teóricos fundamentais, associados e/ou aplicados à resolução de problemas práticos. Assim, a existência de aulas práticas e de campo permitirá consolidar os conceitos teóricos através da prática e da observação.*

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

*The knowledge of fundamental theoretical concepts, associated to the solution of practical problems, is mandatory to achieve the prescribed objectives of the course unit. Thus, the existence of practical classes and in the field assignments will allow to consolidate the basic concepts through practice and observation.*

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

1. *Sebenta de Topografia da ESTiG.*
2. *Topografia geral, A. C. Xerez, I. S. T.*
3. *Topografia geral, João Casaca, João Matos, Miguel Baio, Lidel.*
4. *Topografía, geodesia y cartografía aplicadas a la ingeniería, Francisco Javier Polidura Fernández, Mundi-Prensa.*
5. *Gonçalves, João A. ; Madeira, Sérgio; Sousa, J. João. Topografia - Conceitos e aplicações. Coleções geomática. LIDEL-edições*

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

1. *Sebenta de Topografia da ESTiG.*
2. *Topografia geral, A. C. Xerez, I. S. T.*
3. *Topografia geral, João Casaca, João Matos, Miguel Baio, Lidel.*
4. *Topografía, geodesia y cartografía aplicadas a la ingeniería, Francisco Javier Polidura Fernández, Mundi-Prensa.*
5. *Gonçalves, João A. ; Madeira, Sérgio; Sousa, J. João. Topografia - Conceitos e aplicações. Coleções geomática. LIDEL-edições*

### 4.2.17. Observações (PT):

*Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

1. *Saber conceitos gerais de desenho – geometria descritiva;*
2. *Usar instrumentos adequados à prática de desenho técnico;*
3. *Saber usar programas informáticos de representação gráfica - CAD;*
4. *Usar conceitos matemáticos de trigonometria.*

### 4.2.17. Observações (EN):

*Before the course unit the learner is expected to be able to:*

1. *Know general concepts of design - descriptive geometry;*
2. *Use appropriate tools to the practice of technical drawing;*
3. *Use the software for graphics - CAD;*
4. *Know the mathematical concepts of trigonometry.*

## 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*

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

*AIPB*

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

*Semestral 1ºS*

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

*Semiannual 1st S*

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

*162.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - 0-60.0*

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

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

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

*• António Miguel Verdelho Paula - 0.0h*

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

*[sem resposta]*

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

*Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.*

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

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

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

*Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.*

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

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

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

*Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.*

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

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

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

*Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.*

**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.*

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

**4.2.14. Avaliação (EN):**

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

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

*Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.*

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

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

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

*Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.*

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

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

**4.2.17. Observações (PT):**

*O estudante terá a possibilidade de escolher de entre as Unidades Curriculares ou projetos formativos oferecidos nos cursos de Licenciatura ministrados no IPB. Apesar de o responsável de Unidade Curricular indicado no processo ser o responsável de curso, efetivamente, o responsável será o docente que assegura o funcionamento da UC selecionada pelo estudante.*

**4.2.17. Observações (EN):**

*The student will have the possibility to choose from among the Curricular Units or training projects offered in the Degree courses taught at IPB. Although the person responsible for the Curricular Unit indicated in the process is the course leader, the person responsible will actually be the teacher who ensures the operation of the UC 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:**

*Presencial (P) - O-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:**

• António Miguel Verdelho Paula - 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 project chosen.

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

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

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

It will depend of the unit or project chosen.

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

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto formativo escolhidos.

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

It will depend of the unit or 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 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 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 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 project chosen.

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

### 4.2.17. Observações (PT):

O estudante terá a possibilidade de escolher de entre as Unidades Curriculares ou projetos formativos oferecidos nos cursos de Licenciatura ministrados no IPB. Apesar de o responsável de Unidade Curricular indicado no processo ser o responsável de curso, efetivamente, o responsável será o docente que assegura o funcionamento da UC selecionada pelo estudante.

### 4.2.17. Observações (EN):

The student will have the possibility to choose from among the Curricular Units or training projects offered in the Degree courses taught at IPB. Although the person responsible for the Curricular Unit indicated in the process is the course leader, the person responsible will actually be the teacher who ensures the operation of the UC selected by the student.

## Mapa III - Vias de Comunicação

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

Vias de Comunicação

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

Roads

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

VCm

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

TSy

### 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; TP-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:

• Manuel Joaquim da Costa Minhoto - 60.0h

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

[sem resposta]

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

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

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

1. Conhecer os elementos duma estrada, em particular a sua definição geométrica
2. Conceber a solução mais adequada do traçado duma via, considerando as condicionantes técnicas e regulamentares, baseada em cartografia, estudos geotécnicos, estudos de impacte ambiental e outros
3. Conceber e analisar os elementos transversais duma estrada - perfis transversais, tipos de plataforma e outros elementos transversais envolvidos na construção
4. Avaliar movimentos de terras usando as metodologias mais correntes
5. Estudar uma distribuição de terras em obra. Conhecer equipamentos e processos de execução de obras de terraplanagens
6. Introdução aos elementos básicos sobre drenagem e pavimentos rodoviários correntes.

### 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. Know the elements of a road, particularly the geometric definition
2. Design the best solution of the corridors of communication, considering the regulations and technical aspects, using survey studies, geotechnical studies, environmental impact studies and others.
3. Design and analysing the cross elements of a road - profiles, cross-platform and other types of cross elements, involved in construction
4. Evaluate of earthworks by using current methods of earthworks processes and equipments
5. Study the soils distribution associated to the road's earthworks. Knowing main equipments and processes, involved in road earthworks
6. Introduction to the main elements about drainage and current road pavements

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Aspetos básicos duma via de comunicação - Elementos da estrada. Condicionantes do traçado. Fases de estudo. Normalização aplicável. Definição geométrica geral.
2. Traçado em planta duma via de comunicação. Alinhamentos retos. Curvas circulares: elementos da curva circular, circulação em curva circular, raios mínimos, sobrelevação, atrito transversal e Sobrelargura. Curvas de transição: definições, dimensionamento, implantação. Curvas em lacete. Homogeneidade do traçado em planta
3. Traçado em perfil longitudinal. Traineis. Curvas de concordância. Raios mínimos em altimetria
4. Coordenação entre planta e perfil longitudinal
5. Perfil transversal duma via de comunicação. Principais elementos constituintes dum perfil transversal. Estabelecimento de perfis transversais.
6. Movimento de terras. Cálculo de áreas de perfis transversais. Cálculo de volumes.
7. Estudo da distribuição de terras (gráfico de Bruckner)
8. Aspetos gerais sobre drenagem e pavimentos rodoviários.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Basics about transport infrastructures. Road elements. Road layout constraints. Study phases. Roads design standards. General geometrical definition.
2. Horizontal geometric definition of a road. Straight lines. Circular curves: elements of a circular curve, circulation in a circular curve, minimum radius, superelevation, transverse friction, over-width. Transition curves: clothoids, definitions, design, deployment of clothoids. Special curves. Homogeneity in plan of alignments
3. Definition of the longitudinal profile. Vertical alignments. Curves of agreement of alignments. Minimum of vertical radius.
4. Vertical and horizontal coordination
5. Cross-section of a road. Main elements of a cross-section. Cross-sectional design on a road. Typical configurations of the cross-sections.
6. Earthworks. Evaluation of areas of the cross-sections. Evaluation of volumes.
7. Study of earths distribution on a road (Bruckner graph)
8. Basic aspects about drainage end road pavements.

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos. Será realizado um trabalho de projeto duma via de comunicação para consolidar e validar os conceitos aprendidos nas aulas teóricas e teórico-práticas.*

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

*The syllabus of the curricular unit was defined based on the objectives and outcomes that students should acquire. A project work of a road is proposed to consolidate and verify concepts learned during 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):

*A unidade curricular é lecionada através de aulas expositivas (teóricas), autoaprendizagem orientada pelo docente, com realização de trabalho individual de aplicação prática, e aulas práticas de resolução de exercícios. O trabalho prático individual visa a aplicação dos conteúdos lecionados, ao longo do semestre, a um caso prático de projeto numa estrada. Analisam-se exemplos de projeto.*

### 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, self guided learning oriented by teacher, with the development of a practical project, and practice classes with resolution of exercises. The practical work is aimed at implementing the application of the contents of the theoretical and practical classes. Real cases of road design must be analysed.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

#### 1. Alternativa 1

- Exame Final Escrito - 80% (Composto por uma parte prática (50%) e por uma parte teórica (30%))
- Trabalhos Práticos - 20% (Trabalho prático contemplando o projeto geométrico numa via de comunicação.)

#### 2. Alternativa 2

- Exame Final Escrito - 80% (Composto por uma parte prática (50%) e por uma parte teórica (30%))
- Estudo de Casos - 20% (Prova escrita, visando o caso numa via de comunicação. Substitui a avaliação do trabalho prático.)

### 4.2.14. Avaliação (EN):

#### 1. Alternative 1

- Final Written Exam - 80% (Comprising of a practical part (50%) and a theoretical part (30%)) - Practical Work - 20% (Practical work contemplating the geometric design of a road.)

#### 2. Alternative 2

- Final Written Exam - 80% (Comprising of a practical part (50%) and a theoretical part (30%))
- Case Studies - 20% (Written test, aimed a road case problem. Replaces the practical work evaluation.)

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

*O domínio dos temas abordados na unidade curricular requer o conhecimento de conceitos teóricos fundamentais, associados e/ou aplicados à resolução de problemas práticos. Assim, a existência de aulas práticas, complementadas com um projeto desenvolvido ao longo do semestre, permitirá consolidar os conceitos teóricos através da prática.*

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

*The knowledge of fundamental theoretical concepts, associated to the solution of practical problems, is mandatory to achieve the prescribed objectives of the course unit. Thus, the existence of practical classes, complemented with a project developed throughout the semester, will allow to consolidate the basic concepts through practice.*

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

1. Picado-Santos, Luís, Branco, Fernando. "Vias de Comunicação – volume I". Universidade de Coimbra;
2. Normas de Projecto da JAE;
3. Branco, Fernando; Santos, Luís Picado; Capitão, Silvino. Coordenação de Luís Picado Santos. 1999. Sebenta de Vias de Comunicação II — Universidade de Coimbra. Coimbra.
4. Pavimentos Rodoviários – Paulo Pereira e Luís Picado dos Santos, 2002
5. Brockenbrough, Roger L. . HIGHWAY ENGINEERING HANDBOOK. Building and Rehabilitating the Infrastructure. 2009

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

1. Picado-Santos, Luís, Branco, Fernando. "Vias de Comunicação – volume I". Universidade de Coimbra;
2. Normas de Projecto da JAE;
3. Branco, Fernando; Santos, Luís Picado; Capitão, Silvino. Coordenação de Luís Picado Santos. 1999. Sebenta de Vias de Comunicação II — Universidade de Coimbra. Coimbra.
4. Pavimentos Rodoviários – Paulo Pereira e Luís Picado dos Santos, 2002
5. Brockenbrough, Roger L. . HIGHWAY ENGINEERING HANDBOOK. Building and Rehabilitating the Infrastructure. 2009

### 4.2.17. Observações (PT):

*Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

1. Conhecer as principais formas de representação do terreno
2. Saber conceitos gerais de desenho – geometria descritiva - bem como o uso de software de CAD.

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

### 4.2.17. Observações (EN):

Before the course unit the learner is expected to be able to:

1. Know the ground representation methods
2. Know general design concepts - descriptive geometry - as well as the use of CAD software.

### 4.3. Unidades Curriculares (opções)

### 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 Route*

#### 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
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Mat	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Cálculo I	Mat	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Estática	MBE	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Física	Fis	Semestral 1ºS	162.0	P: O-6.0; T-30.0; TP-24.0	0.00%		Não	6.0
Representação Gráfica e Digitalização na Construção	PUb	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-8.0; TP-52.0	0.00%		Não	6.0
Arquitetura e Urbanismo	PUb	Semestral 2ºS	162.0	P: O-6.0; TP-54.0	0.00%		Não	6.0
Cálculo II	Mat	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Hidráulica Geral	HRH	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Resistência dos Materiais I	MBE	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Topografia	VCm	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TC-4.0; TP-26.0	0.00%		Não	6.0
Total: 10								

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 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
Estatística	Mat	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Hidráulica Aplicada I	HRH	Semestral 1ºS	162.0	P: O-2.0; TP-58.0	0.00%		Não	6.0
Materiais de Construção	TMC	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-6.0; T-30.0; TP-24.0	0.00%		Não	6.0
Mecânica dos Solos e Fundações I	Geo	Semestral 1ºS	162.0	P: O-3.0; PL-4.0; T-27.0; TP-26.0	0.00%		Não	6.0
Resistência dos Materiais II	MBE	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Estruturas I	MBE	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Física e Tecnologia das Construções I	TMC	Semestral 2ºS	162.0	P: T-15.0; TP-45.0	0.00%		Não	6.0
Hidráulica Aplicada II	HRH	Semestral 2ºS	162.0	P: O-2.0; TP-58.0	0.00%		Não	6.0
Mecânica dos Solos e Fundações II	Geo	Semestral 2ºS	162.0	P: O-3.0; PL-4.0; T-27.0; TP-26.0	0.00%		Não	6.0
Métodos Numéricos	Mat	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Total: 10								

## 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
Estruturas de Betão I	MBE	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Estruturas II	MBE	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Física e Tecnologia das Construções II	TMC	Semestral 1ºS	162.0	P: T-15.0; TP-45.0	0.00%		Não	6.0
Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção	GLC	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Unidade Livre IPB I	TIPB	Semestral 1ºS	162.0	P: O-60.0	0.00%		Sim	6.0
Estruturas de Betão II	MBE	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Organização e Gestão de Obras	GLC	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Projeto	Prj	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-12.0; TP-48.0	0.00%		Não	6.0
Unidade Livre IPB II	TIPB	Semestral 2ºS	162.0	P: O-60.0	0.00%		Sim	6.0
Vias de Comunicação	VCm	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Total: 10								

## 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)

Inclusão de duas Unidades Curriculares (UC) Livres do IPB. Uma no 1 semestre do 3 ano e outra no 2 semestre do 3 ano. Esta alteração está em linha com a estratégia implementada pelo instituto politécnico de Bragança em todos os cursos. Exclusão das unidades curriculares de "Informática" e "Investigação Operacional". A supressão destas duas UCs justifica-se pela necessidade de inclusão das duas Unidades Curriculares Livres. Caso entendam os alunos podem completar a sua formação fazendo as Unidades Curriculares Livres do IPB nas áreas das UCs suprimidas. A unidade curricular de "Mecânica dos Solos e Fundação I" passa para o 1º semestre do 2º ano e "Mecânica dos Solos e Fundações 2" para o 2º semestre o 2º ano. A unidade curricular de "Desenho Técnico e Métodos Gráficos" passa a designar-se "Representação Gráfica e Digitalização na Construção" a lecionar no 1º semestre, 1º ano. Arquitetura e Urbanismo é lecionada no 2º semestre, 1º ano.

### 4.6. Observações. (EN)

Inclusion of two Free IPB Curricular Units (UC). One in the 1st semester of the 3rd year and another in the 2nd semester of the 3rd year. This change is in line with the strategy implemented by the polytechnic institute of Bragança in all courses. Exclusion of the "Informatics" and "Operational Research" curricular units. The suppression of these two UCs is justified by the need to include the two Free Curricular Units. If they understand, students can complete their training by taking the IPB Free Curricular Units in the areas of the suppressed UCs. The curricular unit "Soil Mechanics and Foundations I" moves to the 1st semester of the 2nd year and "Soil Mechanics and Foundations 2" to the 2nd semester of the 2nd year. The curricular unit "Technical Drawing and Graphic Methods" is now called "Graphic Representation and Digitalization in Construction" to be taught in the 1st semester, 1st year. Architecture and Urbanism is taught in the 2nd semester, 1st year.

## 5. Pessoal Docente

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

• António Miguel Verdelho Paula

### 5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
António Miguel Verdelho Paula	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Civil	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Manuel Teixeira Braz César	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Civil	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Flora Cristina Meireles Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Civil	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Doutoramento	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Florbela Alexandra Pires Fernandes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências - Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Miguel Rodrigues Oliveira	Assistente ou equivalente	Licenciado Engenharia Civil	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Carlos Almendra Roque	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Civil - Estruturas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Valdemar Raul Ramos Garcia	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Química- áreas científicas de Mecânica dos Fluidos e Fenómenos de Transferência	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Débora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Civil	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
António Jorge Ferreira Vaz	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Arquitetura e Construção	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Silvia Maria Afonso Fernandes	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre Engenharia Civil	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim Engenharia Civil	100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Manuel Joaquim da Costa Minhoto	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Civil	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Eduarda Cristina Pires Luso	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Civil	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Nuno Gonçalves Nogueiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Eng. <sup>a</sup> Civil	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae
Maria Isabel Lopes Marcelino Dias de Abreu	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre Engenharia Civil	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Carlos Jorge da Rocha Balsa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências das Engenharias	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Carlos Liberal Moreno Afonso	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Civil	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae
Jorge Pedro Lopes	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Economia de Construção	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Civil - Gestão de construção	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
João Paulo Pais de Almeida	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática Aplicada	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 443 Ciências da Terra	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 2100	

## 5.2.1. Ficha curricular do docente

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Miguel Rodrigues Oliveira

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Assistente ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Licenciatura - 1º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Civil

## Área científica deste grau académico (EN)

Civil Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

1995

## Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

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

Não

## Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

## Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

## CienciaVita

741E-5A01-1603

## Orcid

0000-0001-8346-1694

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Miguel Rodrigues Oliveira

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Miguel Rodrigues Oliveira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2006	Diploma de Estudos Avanzados	Construcciones Arquitectónicas	Universidade de Valladolid	Aprovado

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Miguel Rodrigues Oliveira

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Miguel Rodrigues Oliveira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Laboratório de Materiais e Estruturas	Licenciatura em Arte e Design	18.0	2.0	14.0					2.0	
Matemática	Curso Técnico Superior Profissional	60.0		60.0						
Matemática Aplicada I	Licenciatura	60.0		60.0						
Cálculo I	Licenciatura em Engenharia Civil e Engenharia Química	60.0		60.0						
Álgebra	Curso Técnico Superior Profissional em Tecnologias Sustentáveis em Mecânica e Veículos	16.5		16.5						
Álgebra	Curso Técnico Superior Profissional em Automação, Robótica e Eletrónica Industrial	16.5		16.5						
Matemática II	Licenciatura em Gestão	120.0		120.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Sílvia Maria Afonso Fernandes

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Mestrado - 2º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Civil

## Área científica deste grau académico (EN)

Civil Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

2007

## 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)

Engenharia Civil

## Área científica do título de especialista (EN)

Civil Engineering

## Ano em que foi obtido o título de especialista

2017

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

100

## CienciaVitae

DE14-691D-FCA7

## Orcid

0000-0002-9686-4668

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sílvia Maria Afonso Fernandes

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Silvia Maria Afonso Fernandes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2013	Diploma de Estudos avançados em Engenharia Civil	Engenharia Civil	Universidade do Minho	15 valores
2013	Título de Especialista para a elaboração de projetos e planos de segurança contra incêndio em Edifí	Engenharia Civil	OE, ANPC	17 valores
2008	Perita Qualificada para a Certificação Energética de edifícios de habitação e pequenos edifícios de	Engenharia Civil	OE	> 14 valores
2012	Membro Senior	Engenharia Civil	OE	
2000	Formadora certificada	Engenharia Civil	Sistema Nacional de Certificação Profissional	Bom

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Sílvia Maria Afonso Fernandes

Formação pedagógica relevante para a docência
Construção Sustentável e Eficiência Energética, ministrado pelo ICCL - Instituto de la Construcción de Castilla e León, julho e setembro de 2020, 150h
Avaliação técnica de áreas e edifícios industriais, ministrado pelo ICCL - Instituto de la Construcción de Castilla e León, outubro de 2018 e janeiro de 2019, 100h.
Reabilitação de Edifícios e Áreas Industriais, ministrado pelo ICCL - Instituto de la Construcción de Castilla e León, janeiro e fevereiro de 2019, 100h
CERTIFIED PASSIVE HOUSE TRADESPERSON, Curso oficial do Passivhaus Institut, Associação Passivhaus Portugal-PHPT, julho 2014, 21h
CURSO BIM- 90h, ministrado pela TECMINHO, 2023
O Vídeo como ferramenta pedagógica – Módulo II, 03 de julho de 2019, Instituto Politécnico de Bragança, 2h
Workshop de Escrita Científica “Princípios Gerais para Obter uma Publicação Científica”, ReadyToPub, Escola Superior Agraria do Instituto Politécnico de Bragança, 14 de fevereiro de 2019, 6 h
Gestão de Projetos com Microsoft Project, Instituto Politécnico de Bragança, 2010, 9h. 2014.
Projetar NZEB - PHPP 9 e Design PH novembro, Associação Passivhaus Portugal, Porto, 2017, 21 h
Pontes Térmicas Lineares – Cálculo e Catálogo, ITECONS, Coimbra, julho 2014, 7h.
Simulação Energética de Edifícios com Recurso ao Software Design Builder, ITeCons, Coimbra, junho 2013, 24 h
Formação para o exercício de atividade de Projetista de redes de gás, ministrado pelo Instituto Tecnológico de Bragança, 2000, 30 h
Certificação de Projetista de Térmica REH-(PQ-I) - regulamento de desempenho energético dos edifícios de habitação”, ministrado pela ADENE – Agência para a Energia, Leça da Palmeira, abril e maio de 2015, 56 h

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sílvia Maria Afonso Fernandes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção	Licenciatura em Engenharia Civil	20.0		20.0						
Qualidade e Segurança na Construção	Curso Técnico Superior Profissional em Construção Civil	30.0		9.0	21.0					
Desenho de Construção Mecânica	Curso Técnico Superior Profissional em Tecnologias Sustentáveis em Mecânica e Veículos	60.0		15.0	45.0					
Física Geral	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	30.0		30.0						
Física	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	15.0		15.0						
Física	Curso Técnico Superior Profissional em Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações	30.0		30.0						
Projeto	Licenciatura em Engenharia Civil	30.0		24.0	6.0					
Representação Gráfica e Digitalização na Construção	Licenciatura em Engenharia Civil	30.0	5.0	18.0						7.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

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

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Mestrado - 2º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Civil

## Área científica deste grau académico (EN)

Civil Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

2004

## Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Porto

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

Não

## Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

## Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

## CienciaVita

7119-44BD-B0D7

## Orcid

0000-0003-1817-9363

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

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

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

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

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de Formação Pedagógica Inicial de Formadores, ESTiG/Consultua, Bragança, 96 horas, Março - Abril 2005
II Encontro de Professores Inovadores em TIC, 20 e 21 de Abril, 2018, ESE
VI Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE'22), 6 e 7 de maio de 2022, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Conferência Ibérica ieTIC2022, Inovação da Educação com TIC, Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação, 3 e 4 de março de 2022
SEMINÁRIO ESCOLA DIGITAL '21 - A Escola Perante os Desafios da Transição Digital, Centro de Competências TIC da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, dia 11 de junho de 2021.
III Encontro Professores Inovadores com TIC, Centro de Competência TIC da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança e Centro de Competência TIC da Universidade do Minho, Escola Superior de Educação de Bragança, 14 e 15 de junho de 2019.
IIV Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE 2019) , 3 e 4 de maio de 2019, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Encontro de Professores sobre Utilização Educativa das TIC, TIC@ Portugal 18, – Bragança, Centro de Competência TIC da EDUCOM – Associação Portuguesa de Telemática Educativa, ESE-IPB, Bragança, 6 julho, 2018
Encontro de Professores sobre Utilização Educativa das TIC, TIC@Portugal'19 – Bragança, Centro de Competência TIC da EDUCOM – Associação Portuguesa de Telemática Educativa, ESE-IPB, Bragança, 14 e 15 junho, 201
INCTE2018, III Encontro Internacional de Formação na Docência, 4 e 5 Maio 2018, ESE-IPB, Bragança
Formação Pedagógica para Docentes “O Vídeo como ferramenta pedagógica – Módulo II”, dia 03 de julho de 2019, 2 horas, Oficinas Colaborativas de Inovação Pedagógica –Programa Mentoring Academy, Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança
Formação Pedagógica para Docentes “O Vídeo como Ferramenta Pedagógica – Módulo I”, 26 de junho de 2019, com a duração de 2 horas, Oficinas Colaborativas de Inovação Pedagógica –Programa Mentoring Academy da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança
Formação Pedagógica para Docentes “O Vídeo como Recurso Pedagógico”, 09 de fevereiro de 2022 com a duração de 2 horas, Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Ação de formação pedagógica “Testes online e questionários integrados numa estratégia de sala de aula Invertida”, Conselho Pedagógico da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança no âmbito do Programa Mentoring Academy, 22 de janeiro de 2020, 2 horas.
Formação Pedagógica para Docentes “Aula Invertida”, 22 de junho de 2022, 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Workshop “Active Vibrations and Waves - Implementação de métodos de ensino-aprendizagem ativos”, 21 de junho de 2023, 2 horas, Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes “Avaliação Digital - Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial”, 15 de fevereiro de 2023, 2 horas, Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

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

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - António Miguel Verdelho Paula

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Civil

## Área científica deste grau académico (EN)

Civil Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

2012

## Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia Civil 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

## CienciaVita

D115-1763-07B0

## Orcid

0000-0003-4788-8644

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Miguel Verdelho Paula

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de I&D em Estruturas e Construções (CONSTRUCT)	Muito Bom	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FE/UP)		
Riscos e Sustentabilidade na Construção (RISCO)	Muito Bom	Universidade de Aveiro (UA)		

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Miguel Verdelho Paula

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestre em Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica	Engenharia Civil	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Muito Bom por Unanimidade
2000	Licenciatura em Engenharia Civil	Engenharia Civil	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	15 (Quinze)
1998	Bacharelato em Engenharia Civil	Engenharia Civil	Instituto Politécnico de Bragança	15 (Quinze)

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

### 5.2.1.4. Formação pedagógica - António Miguel Verdelho Paula

Formação pedagógica relevante para a docência
“MOOCs - Flexibilidade de aprendizagem em cursos online abertos e massivos”. 30 de junho de 2021, com a duração de 2 horas – Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy – Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
“Objetos de Aprendizagem - Como estruturar as unidades curriculares em módulos”. 07 de julho de 2021, com a duração de 2 horas – Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy – Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
“Uma experiência de Gamificação na promoção da autonomia dos alunos”. 23 de junho de 2021, com a duração de 2 horas – Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy – Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
“Organização dos Conteúdos das Unidades Curriculares em Módulos de Aprendizagem”. 16 de fevereiro de 2022 com a duração de 2 horas – Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
“Aula Invertida”. 22 de junho de 2022 com a duração de 2 horas – Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
“Aprendizagem Baseada em Projetos nos CTeSPs de Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações, Cibersegurança e Desenvolvimento de Software”. 15 de junho de 2022 com a duração de 2 horas – Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Multiplier Event entitled "Interactive (A)Synchronous Online Learning in Higher Education -tools for educators and learners" of the Erasmus+ Strategic Partnership project "A model for Interactive (A)Synchronous Learning in Online STEM Education"/ e-CLOSE (project number: 2020-1-PL01-KA226-HE-096239), realizado na Universidade de Aveiro, 5 de setembro de 2022.
Workshop “Abandono”, que se realizou no dia 17 de maio de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
Workshop de inovação pedagógica “Active Learning no IPB – Partilha de experiências de implementação de metodologias ativas”, que se realizou no dia 29 de junho de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
Workshop “Miro – Uma Ferramenta Potenciadora de Motivação para Estudantes e Professores”, que se realizou no dia 26 de abril de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
Workshop de Inovação Pedagógica “Avaliação Digital – Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial”, que se realizou no dia 15 de fevereiro de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
“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, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
Workshop de inovação pedagógica “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, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
Workshop de inovação pedagógica “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, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
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, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Miguel Verdelho Paula

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Mecânica dos Solos e Fundações I	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0	27.0	26.0	4.0					3.0
Mecânica dos Solos e Fundações II	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0	27.0	26.0	4.0					3.0
Projeto de Obras Geotécnicas	Mestrado em Engenharia da Construção	60.0		60.0						
Mecânica das Estruturas e Geotecnia	Curso Técnico e Superior Profissional de Construção Civil	60.0		18.0	42.0					
Física	Curso Técnico e Superior Profissional de Construção Civil	60.0		60.0						
Física	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	30.0		30.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Manuel Teixeira Braz César

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Civil

## Área científica deste grau académico (EN)

Civil Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

2015

## 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

5C10-B764-22E3

## Orcid

0000-0001-5640-0714

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Manuel Teixeira Braz César

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de I&D em Estruturas e Construções (CONSTRUCT)	Muito Bom	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FE/UP)		

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Manuel Teixeira Braz César

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Mestrado em Estruturas de Engenharia Civil	Engenharia Civil	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	
1999	Licenciatura em Engenharia Civil	Engenharia Civil	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Manuel Teixeira Braz César

Formação pedagógica relevante para a docência
Formação Pedagógica para Docentes “Aula Invertida”
Formação Pedagógica para Docentes “Objetos de Aprendizagem - Como estruturar as unidades curriculares em módulos”
Formação Pedagógica para Docentes “Ferramentas colaborativas na aprendizagem baseada em projetos/problemas”
Formação Pedagógica para Docentes “MOOCs - Flexibilidade de aprendizagem em cursos online abertos e massivos”
Formação Pedagógica para Docentes “Uma experiência de Gamificação na promoção da autonomia dos alunos”
Formação Pedagógica para Docentes “Active Learning no Ensino Superior”
Sessão de divulgação do Projeto Erasmus+ Quality in Language Learning (QuILL)
Digi-pedagogy workshop “AduLET” – A project, a platform, several user experiences

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Manuel Teixeira Braz César

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Mecânica Aplicada a Veículos	Curso de Especialização Tecnológica em Tecnologias Sustentáveis em Mecânica e Veículos	60.0		15.0	45.0					
Estruturas de Betão I	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0		60.0						
Estruturas de Betão II	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0		60.0						
Projeto de Estruturas Especiais	Mestrado em Engenharia da Construção	30.0		30.0						
Vibrações e Ruído	Mestrado em Engenharia Mecânica	60.0	30.0		30.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Flora Cristina Meireles Silva

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Civil

## Área científica deste grau académico (EN)

Civil Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

2015

## 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

C414-C558-D837

## Orcid

0000-0001-6701-7390

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Flora Cristina Meireles Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
GeoBioCiências, GeoTecnologias e GeoEngenharias (GeoBioTec)	Muito Bom	Universidade de Aveiro (UA)	Outro	
Materiais Fibrosos e Tecnologias Ambientais (FibEnTech)	Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Outro	

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

### 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Flora Cristina Meireles Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2011	Mestrado	Engenharia Civil: Geotecnia e Ambiente	Universidade da Beira Interior	15 valores (Bom)
2003	Licenciatura	Engenharia Civil: Planeamento e Urbanismo	Universidade da Beira Interior	13 valores

### 5.2.1.4. Formação pedagógica - Flora Cristina Meireles Silva

Formação pedagógica relevante para a docência
Participação online nos Workshops: (i) "Testes Online e Lockdown Browser" (2h, 29 de novembro); (ii) "Active Learning no IPB - Partilha de experiências de implementação de metodologias ativas" (2h, 29 de junho); (iii) "Active Vibrations and Waves - Implementação de métodos de ensino-aprendizagem ativos" (2h, 21 de junho); (iv) "Avaliação Digital - Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial" (2h, 15 de fevereiro), no âmbito da Capacitação Pedagógica de Docentes do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança. 2023. Instituto Politécnico de Bragança.
Participação online na Formação Pedagógica para Docentes: (i) "Aula Invertida" (2h, 22 de junho); (ii) "Aprendizagem Baseada em Projetos nos CTeSPs de Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações, Cibersegurança e Desenvolvimento de Software" (2h, 15 de junho); (iii) "Organização dos Conteúdos das Unidades Curriculares em Módulos de Aprendizagem" (2h, 16 de fevereiro), no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança. 2022. Instituto Politécnico de Bragança.
Participação online na Formação Pedagógica para Docentes: (i) "Objetos de Aprendizagem - Como estruturar as unidades curriculares em módulos" (2h, 7 de julho); (ii) "Ferramentas colaborativas na aprendizagem baseada em projetos/problemas" (2h, 6 de julho); (iii) "MOOCs - Flexibilidade de aprendizagem em cursos online abertos e massivos" (2h, 30 de junho); (iv) "Uma experiência de Gamificação na promoção da autonomia dos alunos" (2h, 23 de junho); (v) "Active Learning no Ensino Superior" (2h, 16 de junho), no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy, organizada pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança. 2021. Instituto Politécnico de Bragança.
Participação online no Webinar "Questões Críticas no Domínio da Avaliação Pedagógica: Fundamentos, Práticas e Investigação", 6 de novembro de 2020, duração de 2 horas, Instituto Politécnico de Bragança.
Participação online nas Ações de Formação Pedagógica: (i) "Videoconferência e a ferramenta Trabalhos do IPB.Virtual na aprendizagem baseada em projetos/problemas" (15 de julho); (ii) "Aprendizagem baseada em projetos/problemas" (14 de julho); (iii) "O vídeo numa estratégia de aula invertida" (8 de julho); (iv) "Criação online de recursos interativos: kahoot!, Socrative e Quizizz" (7 de julho); (v) "Aula invertida em b-learning" (1 de julho); (vi) "Testes online - Questões do tipo de preenchimento de espaços e com valores calculados" (24 de junho); (vii) "O vídeo como recurso de aprendizagem" (23 de junho); (viii) "Testes online - Listas de questões de resposta aberta e upload de ficheiros" (17 de junho); (ix) "Testes online - Listas de questões de escolha múltipla e verdadeiras e falsas" (16 de junho); (x) "Testes online e integridade académica" (9 de junho), no âmbito do programa de formação em b-learning do Instituto Politécnico de Bragança. 2020. Instituto Politécnico de Bragança.
Participação na Ação de Formação Pedagógica: "Testes online e questionários integrados numa estratégia de sala de aula Invertida" (2h, 22 de janeiro), organizada pelo Conselho Pedagógico da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança no âmbito do Programa Mentoring Academy. 2020. Instituto Politécnico de Bragança.
Participação na Formação Pedagógica para Docentes "O Vídeo como Ferramenta Pedagógica - Módulo I" (2h, 26 de junho), no âmbito das Oficinas Colaborativas de Inovação Pedagógica - Desenvolvimento de novas práticas e estratégias pedagógicas do Programa Mentoring Academy da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança. 2019. Instituto Politécnico de Bragança.
Participação no Seminário "O futuro do ensino superior de qualidade é blended e flipped: experiências com o modelo de sala de aula invertida na Universidade de Alcalá – Madrid e a extensão do modelo flipped às universidades espanholas", 29 de maio de 2019, Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
The New Role of the Educator: Best Practices in Online Education (Online learning journey within the framework of the Santander IE Aid to Education Fund). Fundación Banco Santander, Spain. 2020.
Participação no I, II, III, IV e VI "Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE)", nos dias 4 e 5 de março de 2016 (12h), 5 e 6 de maio de 2017, 4 e 5 de maio de 2018, 3 e 4 de maio de 2019 e 6 e 7 de maio de 2022, respetivamente, na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.
Participação no VII Congresso Mundial de Estilos de Aprendizagem, 4 a 6 de julho de 2016, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Bragança.
Certificado de Competências Pedagógicas, Curso de Formação Pedagógica Inicial de Formadores, 19 de outubro a 17 de dezembro de 2005, duração de 113 horas, qualificação de Muito Bom, Consultua - Ensino e Formação Profissional, Lda./Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança. 2006.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Flora Cristina Meireles Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0		60.0						
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Álgebra	CTeSP em Automação, Robótica e Eletrónica Industrial	43.8		43.8						
Álgebra	CTesP em Tecnologias Sustentáveis em Mecânica e Veículos	43.8		43.8						
Manutenção e Reabilitação	Mestrado em Engenharia da Construção	60.0	30.0	30.0						
Segurança e Ambiente	CTeSP em Tecnologias Sustentáveis em Mecânica e Veículos	30.0		10.0	20.0					
Estatística Aplicada às Ciências Empresariais	CTeSP em Contabilidade	60.0		60.0						

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)

Doutoramento

Área científica deste grau académico (EN)

Ph.D

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

CienciaVitaes

F319-DAC3-8F15

Orcid

0000-0001-7915-0391

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	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 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	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto	Muito Bom (max.)
1991	Licenciatura	Matemática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	13

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco

Formação pedagógica relevante para a docência
Vários workshops sobre Inovação Pedagógica e Ensino/Aprendizagem Ativa
Programa de formação para projectos curriculares com empresas - Demola Global
CNAAPES 2019 - 6º Congresso de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior
Conferência Internacional sobre Processos de Co-Criação no Ensino Superior 2020

## 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
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Licenciatura Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Licenciatura em Engenharia Química	60.0		60.0						
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						
Matemática Discreta	Licenciatura em Engenharia Informática	120.0		120.0						

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 Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências - Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Science - Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

University of Minho

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVitae

501D-6FD0-CC53

Orcid

0000-0001-9542-4460

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	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Florbela Alexandra Pires Fernandes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciada	Matemática	Universidade de Coimbra	
2004	Mestre	Matemática	Universidade do Minho	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Florbela Alexandra Pires Fernandes

Formação pedagógica relevante para a docência
Licenciada 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
Matemática I	Gestão	120.0		120.0						
Cálculo I	Informática/Química	60.0		60.0						
Cálculo	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Matemática II	Gestão	60.0		60.0						
Cálculo II	Engenharia Química	60.0		60.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - João Carlos Almendra Roque

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Civil - Estruturas

## Área científica deste grau académico (EN)

Civil Engineering - Structures

## 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

-

## Orcid

0000-0002-1043-0405

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Carlos Almendra Roque

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Carlos Almendra Roque

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura	Engenharia Civil	Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico	14
2002	Mestrado	Engenharia Civil – especialização em Estruturas, Geotecnia e Fundações	Universidade do Minho	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - João Carlos Almendra Roque

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Carlos Almendra Roque

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Dinâmica de Estruturas e Engenharia Sísmica	Mestrado em Engenharia da Construção	60.0	30.0	30.0						
Estatica	Engenharia Civil	90.0	30.0	60.0						
Física	Engenharia Eletrotécnica e Computadores	90.0	30.0	60.0						
Dissertação/Projeto/Estágio	Engenharia da Construção	21.0							21.0	
Resistência dos Materiais I	Engenharia Civil	90.0	30.0	60.0						
Projeto	Engenharia Civil	9.0	0.0						9.0	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Valdemar Raul Ramos Garcia

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química- áreas científicas de Mecânica dos Fluidos e Fenómenos de Transferência

## Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido este grau académico

2006

## 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

4C18-85CD-5192

## Orcid

0000-0002-3941-2438

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Valdemar Raul Ramos Garcia

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Valdemar Raul Ramos Garcia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Mestrado	Ciências do Ambiente	Escola de Ciências da Universidade do Minho	
1988	Licenciatura	Engenharia Química	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Valdemar Raul Ramos Garcia

Formação pedagógica relevante para a docência
-Workshop "Oficinas colaborativas sobre testes online do IPB. Virtual e Lockdown browser", 31 de maio de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
-Workshop "Oficinas colaborativas sobre testes online do IPB.Virtual", 24 de maio de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
-Workshop "Abandono", 17 de maio de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
-Workshop "ChatGPT – Evolução ou revolução? Impacto das ferramentas de inteligência artificial no ensino e na ciência", 14 de junho de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
Workshop de Inovação Pedagógica "Avaliação Digital – Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial", 15 de fevereiro de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança
Formação Pedagógica para Docentes "Aula Invertida", 22 de junho de 2022, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes "Aprendizagem Baseada em Projetos nos CTeSPs de Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações, Cibersegurança e Desenvolvimento de Software, 15 de junho de 2022, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes "Organização dos Conteúdos das Unidades Curriculares em Módulos de Aprendizagem", 16 de fevereiro de 2022 com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes "O Vídeo como Recurso Pedagógico", 09 de fevereiro de 2022, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes "Objetos de Aprendizagem - Como estruturar as unidades curriculares em módulos", 07 de julho de 2021, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy, organizada pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes "Ferramentas colaborativas na aprendizagem baseada em projetos/problemas", 06 de julho de 2021, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy, organizada pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes "MOOCs - Flexibilidade de aprendizagem em cursos online abertos e massivos", 30 de junho de 2021, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy, organizada pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes "Uma experiência de Gamificação na promoção da autonomia dos alunos", 23 de junho de 2021, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy, organizada pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes "Active Learning no Ensino Superior", 16 de junho de 2021, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy, organizada pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica "Testes online– Listas de questões de escolha múltipla e verdadeiras e falsas", no âmbito do programa de formação em b-learning do Instituto Politécnico de Bragança, 16 de junho de 2020.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Valdemar Raul Ramos Garcia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Física Geral	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	30.0	30.0							
Física	Licenciatura em Engenharia Civil	30.0	30.0							
Física	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	30.0	30.0							
Física	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	30.0	30.0							
Física	Licenciatura em Engenharia Química	30.0	30.0							
Hidráulica Geral	Licenciatura em Engenharia Civil	30.0	30.0							
Mecânica dos Fluidos	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	30.0	30.0							
Mecânica dos Fluidos	Licenciatura em Engenharia Mecânica	30.0	30.0							
Mecânica dos Fluidos	Licenciatura em Engenharia Mecânica	30.0			30.0					
Mecânica dos Fluidos	Licenciatura em Engenharia Mecânica	30.0			30.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Débora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Civil

## Área científica deste grau académico (EN)

Civil Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

2007

## 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

D81C-FDAD-4D8A

## Orcid

0000-0002-5195-8265

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Débora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Materiais e Tecnologias Construtivas (C-MADE)	Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)		

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Débora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestrado	Engenharia Civil	Universidade do Minho	Muito bom
1997	Licenciatura	Engenharia Civil	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	15 valores

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Débora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira

Formação pedagógica relevante para a docência
Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy- Testes Online
workshop de inovação pedagógica "Miro: Uma Ferramenta Potenciadora de Motivação para Estudantes e Professores
Formação Pedagógica para Docentes "Avaliação Digital - Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial
Formação Pedagógica para Docentes "Objetos de Aprendizagem - Como estruturar as unidades curriculares em módulos
Formação Pedagógica para Docentes "Active Learning no Ensino Superior
Formação Pedagógica para Docentes "O Vídeo como Recurso Pedagógico"
Formação Pedagógica para Docentes "Aula Invertida

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Débora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estruturas II	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0	0.0	60.0						
Estruturas I	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0	0.0	60.0						
Física-Turma prática A	Licenciatura em Engenharia Civil	30.0	0.0	24.0					0.0	6.0
Física-Turma prática B	Licenciatura em Engenharia Civil	30.0		24.0						6.0
Projeto de estruturas especiais	Mestrado em Engenharia da Construção	30.0		30.0						
Mecânica Aplicada I	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - António Jorge Ferreira Vaz

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Arquitetura e Construção

## Área científica deste grau académico (EN)

Architecture and Construction

## Ano em que foi obtido este grau académico

2013

## Instituição que conferiu este grau académico

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid - Universidad Politécnica de Madrid

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

Não

## Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

## Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

## CienciaVita

401A-7B51-9199

## Orcid

0000-0001-9421-5894

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Jorge Ferreira Vaz

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Jorge Ferreira Vaz

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2023	BIM MANAGER - BUILDING INFORMATION MODELLING	Modelação de informação para a construção	Universidade do Minho	Excelente
2020	CURSO CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL - ICCL	CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL	Instituto de la Construcción de Castilla y León - ICCL	Aprobado
2011	Especialização em Avaliação Imobiliária: "Métodos Económicos Aplicados à Avaliação Imobiliária"	Avaliação Imobiliária	ISEG - UL	Aprobado
2011	Especialização em "Avaliação do Solo e de Edifícios"	Avaliação Imobiliária	Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid - Universidad Politécnica de Madrid	Aprobado
2007	Pós-graduação em Avaliação Imobiliária	Avaliação Imobiliária	Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa	15

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - António Jorge Ferreira Vaz

Formação pedagógica relevante para a docência
SEMINÁRIO ACTIVE LEARNING NO IPB – PARTILHA DE EXPERIÊNCIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS
SEMINÁRIO MOOC NA FORMAÇÃO DOCENTE
Introdução à investigação qualitativa e MaxQDA
CONGRESSO INTERNACIONAL MOVIMENTOS DOCENTES E COLÓQUIO FORPIBID RP
Formação Pedagógica para Docentes "Objetos de Aprendizagem - Como estruturar as unidades curriculares em módulos"
Ferramentas colaborativas na aprendizagem baseada em projetos/problemas
Uma experiência de Gamificação na promoção da autonomia dos alunos
Active Learning no Ensino Superior
Tecnologías emergentes en el contexto del proyecto FORDYSVAR: Realidad Virtual & Realidad Aumentada
Testes online e questionários integrados numa estratégia de sala de aula Invertida
O Vídeo como Ferramenta Pedagógica – Módulo I
O futuro do ensino superior de qualidade é Blended e Flipped: experiências com o modelo de sala de aula invertida na Universidade de Alcalá – Madrid
Formação Ciência ID e Ciência Vitae
Simpósio de Internacionalização e Competitividade do Ensino Superior Politécnico

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Jorge Ferreira Vaz

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquitectura e Urbanismo	Licenciatura	60.0	20.0	32.0						8.0
Representação Gráfica e Digitalização na Construção	Licenciatura	30.0	5.0	18.0						7.0
Laboratório de Materiais e Estruturas	Licenciatura	18.0		8.0	2.0					8.0
Maquetes e Protótipos	Licenciatura	54.0	18.0	20.0						16.0
Sistemas de Informação para a Gestão	Licenciatura	60.0	0.0	60.0						
Técnicas de Comunicação e Apresentação	TESP	15.0	15.0							
Informática Aplicada às Ciências Empresariais	TESP	60.0		15.0	45.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Manuel Joaquim da Costa Minhoto

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Civil

## Área científica deste grau académico (EN)

Civil Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

2007

## 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

8111-B03D-46D2

## Orcid

0000-0002-0612-0316

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Manuel Joaquim da Costa Minhoto

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Manuel Joaquim da Costa Minhoto

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1986	Licenciatura em Engenharia Civil	Engenharia Civil	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	13
1996	Mestrado em Engenharia Municipal	Engenharia Civil	Escola de Engenharia da Universidade do Minho	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Manuel Joaquim da Costa Minhoto

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Manuel Joaquim da Costa Minhoto

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Infraestruturas de Transportes	Mestrado em Engenharia da Construção	60.0	30.0	30.0						
Topografia	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0	30.0	26.0		4.0				
Vias de Comunicação	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0	30.0	30.0						
Representação Gráfica na Construção	Curso Técnico Superior Profissional em Construção Civil	60.0		18.0	42.0					

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Eduarda Cristina Pires Luso**

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Civil

## Área científica deste grau académico (EN)

Civil Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

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

## CienciaVita

2A1D-4B9F-9935

## Orcid

0000-0001-7979-1308

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Eduarda Cristina Pires Luso**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Eduarda Cristina Pires Luso

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Mestrado	Engenharia Civil	Universidade do Minho	Muito Bom
2012	Doutoramento	Engenharia Civil	Universidade do Minho	Unanimidade

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Eduarda Cristina Pires Luso

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Eduarda Cristina Pires Luso

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Materiais de Construção	Licenciatura	60.0		60.0						

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Nuno Gonçalves Nogueiro**

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Eng.ª Civil

## Área científica deste grau académico (EN)

Estruturas metálicas

## Ano em que foi obtido este grau académico

2009

## Instituição que conferiu este grau académico

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

## CienciaVita

8019-C230-EEBA

## Orcid

-

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Nuno Gonçalves Nogueiro**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Nuno Gonçalves Nogueiro

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Nuno Gonçalves Nogueiro

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Nuno Gonçalves Nogueiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Resistência dos Materiais II	Licenciatura eng. <sup>a</sup> Civil	60.0	30.0	30.0						
Estruturas Metálicas e Mistas	Mestrado Eng. <sup>a</sup> da Construção	60.0		60.0						
Projeto de Construção	CTeSP - Condução Obra	60.0	30.0	30.0						
Física	CTeSP - TMV	60.0	30.0	30.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos Jorge da Rocha Balsa**

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 das Engenharias

Área científica deste grau académico (EN)

Engineering Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

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

DE1E-2F7A-AAB1

Orcid

0000-0003-2431-8665

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos Jorge da Rocha Balsa**

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)		

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlos Jorge da Rocha Balsa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1995	Licenciatura	Engenharia de Minas	Universidade do Porto	13
2001	Mestrado	Métodos Computacionais em Ciências e Engenharia	Universidade do Porto	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos Jorge da Rocha Balsa

Formação pedagógica relevante para a docência
“Avaliação Digital - Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial dinamizada pelos Professores Doutores Paulo Alexandre Vara Alves, José Carlos Rufino Amaro e Pedro João Soares Rodrigues, no dia 15 de fevereiro de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança
“O futuro do ensino superior de qualidade é blended e flipped: experiências com o modelo de sala de aula invertida na Universidade de Alcalá – Madrid e a extensão do modelo flipped às universidades espanholas”, dinamizado pelo Professor Doutor Alfredo Prieto Martín da Universidade de Alcalá – Madrid, no dia 29 de maio de 2019, na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
Jornadas Sindicais 2021 – “Profissionalismo Docente; Digitalização, Pedagogia e Democracia”, realizadas entre 10 e 11 de setembro de 2021, na Póvoa de Varzim.
Workshop, com duração de 3 horas, “Deep Reinforcement Learning with MATLAB & Simulink” no dia 3 de julho de 2020
Escola de Verão “Contrôle Optimal Numérique”, que decorreu de 3 a 7 de setembro de 2018 no Centre International de Mathématiques e d’Informatiques de Toulouse (CIMI)

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos Jorge da Rocha Balsa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Métodos de Aproximação em Engenharia	Mestrado em Engenharia da Construção	60.0		45.0	15.0					
Métodos Numéricos	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	60.0	30.0	30.0						
Métodos Numéricos	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0	30.0	30.0						
Métodos Numéricos	Licenciatura em Engenharia Química	60.0	30.0	30.0						
Métodos Numéricos e Computacionais	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	60.0	30.0	30.0						
Matemática Computacional	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0	30.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos Liberal Moreno Afonso

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Civil

## Área científica deste grau académico (EN)

Civil Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

2010

## 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

## CienciaVita

071C-27D3-381D

## Orcid

-

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos Liberal Moreno Afonso

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlos Liberal Moreno Afonso

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestre em Engenharia Civil	Engenharia de Estruturas	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1997	Licenciatura em Engenharia Civil	Engenharia Civil	Universidade do Minho	12

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos Liberal Moreno Afonso

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos Liberal Moreno Afonso

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Hidráulica Aplicada I	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0		60.0						
Hidráulica Aplicada II	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0		60.0						
Introdução às Infraestruturas Hidráulicas	CTESP Construção Civil	44.5		13.5	31.0					
Física	Licenciatura em Engenharia Química	60.0	30.0	30.0						
Projecto de Obras Hidráulicas	Mestrado em Engenharia da Construção	60.0		60.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Jorge Pedro Lopes

## Vínculo com a IES

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

## Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Doutoramento - 3º ciclo

## Área científica deste grau académico (PT)

Economia de Construção

## Área científica deste grau académico (EN)

Construction Economics

## Ano em que foi obtido este grau académico

1997

## Instituição que conferiu este grau académico

University of Salford, UK

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

Não

## Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

## Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

## CienciaVita

C717-48BF-73F7

## Orcid

0000-0002-4799-0166

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jorge Pedro Lopes

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jorge Pedro Lopes

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Jorge Pedro Lopes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jorge Pedro Lopes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Avaliação e Gestão de Empreendimentos	Engenharia da Construção	60.0	15.0	45.0						
Legislação e Contratos de Construção	Engenharia da Construção	30.0	15.0	15.0						
Organização e Gestão de Obras	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0		30.0	30.0					
Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção	Licenciatura em Engenharia Civil	20.0		20.0						
Quality, Safety and Environment in Construction (ERASMUS)	Licenciatura em Engenharia Civil	30.0		30.0						
Segurança e Ambiente	Curso Técnico Superior Profissional em Automação Robótica e Eletrónica Industrial	15.0		3.5	11.5					
Manutenção e Operação de Edifícios e Instalações	Curso Técnico Superior Profissional em Construção Civil	22.2		6.8	15.5					
Projeto e Seminário	Curso Técnico Superior Profissional em Construção Civil	15.0					15.0			

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira**

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 Civil - Gestão de construção

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

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

BE1A-620F-6670

Orcid

0000-0003-4444-2591

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de I&D em Estruturas e Construções (CONSTRUCT)	Muito Bom	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FE/UP)	Outro	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Bacharelato em Engenharia Civil	Engenharia Civil	Instituto Politécnico de Bragança	14
2000	Licenciatura em Engenharia Civil	Engenharia Civil	Instituto Politécnico de Bragança	15
2004	Mestrado em Construção de Edifícios		Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Bom com distinção
2013	Doutoramento em Engenharia Civil	Engenharia Civil - Gestão de construção	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Aprovado com distinção

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira

Formação pedagógica relevante para a docência
Formação Pedagógica Inicial de Formadores (Consultua - 115h - nov2004)
Formação Profissional de E-Formador/e-Tutor de aperfeiçoamento pedagógico em e-learning (Consultua - 30h - 26/2/2017)
Testes online e questionários integrados numa estratégia de sala de aula invertida (2h - 22/1/2020)
Uma experiência de Gamificação na promoção da autonomia dos alunos (2h - 23/6/2021)
Ferramentas colaborativas na aprendizagem baseada em projetos/problemas (2h - 6/7/2021)
MOOCs - Flexibilidade de aprendizagem em cursos online abertos e massivos (2h - 30/6/2021)
aprendizagem Baseada em projetos nos CTeSPs de Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações, Cibersegurança e Desenvolvimento de Software (2h - 15/6/2022)
Active learning no Ensino Superior (2h - 16/6/2021)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tecnologia e Processos de Construção	Mestrado Engenharia da Construção	60.0		60.0						
Qualidade Segurança e Ambiente na Construção	Licenciatura em Engenharia Civil	20.0		20.0						
Qualidade e Segurança na Construção	Curso Técnico Superior Profissional em Construção Civil	30.0		9.0	21.0					
Projeto e Seminário	Curso Técnico Superior Profissional em Construção Civil	30.0			30.0					
Manutenção e Operação de Edifícios e Instalações	Curso Técnico Superior Profissional em Construção Civil	22.5		7.0	15.5					
Segurança e Ambiente	Curso Técnico Superior Profissional em Automação, Robótica e Eletrónica Industrial	15.0		3.5	11.5					
Laboratório de Materiais e Estruturas	Licenciatura em Arte e Design (nível em design e nível em Artes Plásticas)	18.0		8.0	4.0					6.0
Legislação e Contratos de Construção	Mestrado Engenharia da Construção	30.0	15.0	15.0						
Higiene e Segurança no Trabalho	Mestrado Gestão das Organizações	45.0		42.0			3.0			
Higiene e Segurança no Trabalho	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	60.0		60.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - João Paulo Pais de Almeida**

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 Aplicada

Área científica deste grau académico (EN)

Applied Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

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

1C14-D6B1-6A78

Orcid

0000-0002-1286-2527

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Paulo Pais de Almeida**

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)		

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Paulo Pais de Almeida

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Doutoramento em Matemática Aplicada	Matemática	Universidade do Porto	Aprovado por Unanimidade, com Distinção
206	Mestre em Matemática - Fundamentos e Aplicações	Matemática	Universidade do Porto	Muito Bom (max)

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - João Paulo Pais de Almeida

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Paulo Pais de Almeida

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Matemática	Curso Técnico Profissional (CTeSP) em Cibersegurança	30.0		30.0						
Matemática	Curso Técnico Profissional (CTeSP) em Desenvolvimento de Software	30.0		30.0						
Cálculo I	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Cálculo I	Licenciatura em Engenharia Civil	60.0		60.0						
Matemática para Negócios	Licenciatura em Gestão de Negócios Internacionais (curso Europeu)	60.0		60.0						
Métodos Numéricos	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Computação Numérica	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - 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)

443 Ciências da Terra

## Área científica deste grau académico (EN)

443 Earth Sciences

## 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

## 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)		

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 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

## 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".

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

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 Engenharia Civil	60.0		60.0						
Estatística II	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	60.0		60.0						
Análise Exploratória de Dados	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Gestão da Produção I	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	60.0		60.0						
Organização e Gestão da Produção	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Organização Industrial	Licenciatura em Engenharia Mecânica	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.

21

## 5.3.1.2. Número total de ETI.

21.00

## 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)	1800	85.71%

## 5.3.4. Corpo docente especializado

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

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	11.0	52.38%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	1.0	4.76%
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	4.76%
% de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI)		57.14%

### 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	0.0	0.00%

### 5.3.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

Estabilidade e dinâmica de formação	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos	21.0	100.00%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.0	0.00%

## 5.4. Desempenho do pessoal docente

### 5.4. Observações. (PT)

A equipa docente apresentada, caso o pedido de alteração não venha a ser aprovado, deverá ser atualizada no futuro com as seguintes alterações:

- 1- Retirar o docente Carlos Jorge da Rocha Balsa - Por ter ocupado uma vaga de professor coordenador noutra escola no início do ano letivo atual;
- 2- Retirar o docente Jorge Pedro Lopes - Devido a aposentação em setembro deste ano.

As alterações decorrem dos motivos apresentados e não devido às alterações ao plano de estudos. O corpo docente apresentado para a proposta de reestruturação deste CE é muito idêntica à do plano atual, com a adaptação necessária para acomodar a saída dos docentes acima referidos, e que consistirá no docente João Paulo Almeida assumir a UC Métodos Numéricos e o docente Rui Oliveira Organização e Gestão de Obras.

O corpo docente para o plano de estudos atual segue em anexo.

### 5.4. Observações. (EN)

If the change request is not approved, the teaching team presented must be updated in the future with the following changes:

- 1- Remove teacher Carlos Jorge da Rocha Balsa - For having occupied a position as coordinating teacher at another school at the beginning of the current school year;
- 2- Remove teacher Jorge Pedro Lopes - Due to retirement in September this year.

The changes are due to the reasons given and not due to changes in the study plan. The teaching staff presented for the restructuring proposal of this SC is very identical to that of the current plan, with the necessary adaptation to accommodate the departure of the aforementioned teachers, and which will consist of Professor João Paulo Almeida taking over the UC Numerical Methods and professor Rui Oliveira Organization and Management of Works.  
The teaching staff for the current study plan is attached.

## Observações (PDF)

[A3ES\\_Corpo-docente\\_CE-funcionamento\\_20241029\\_LEC.pdf](#) | PDF | 105.3 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)

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

Todos os laboratórios e centros de recursos técnicos possuem um responsável, nomeado pela Direção da Escola de entre os seus docentes, cuja função é garantir o bom funcionamento das atividades letivas e de investigação que aí decorrem e que se articula de forma direta com a Direção da Escola. Os setores de caráter transversal, com exceção do Gabinete de Relações com o Exterior, que possui dois docentes responsáveis nomeados pela Direção da Escola, respondem diretamente à Direção da Escola. Além do Laboratório de Projeto de Contabilidade a escola conta também com 4 laboratórios na área da Eletrotecnia (Laboratório de Eletrotecnia (1 AT), Laboratório de Controlo, Automação e Robótica (1 AT), Laboratório de Eletrónica e Instrumentação, Laboratório de Sistemas Eletromecatrónicos (1 TS)), um FabLab (1 TS), que contam com um conjunto de 5 técnicos que prestam apoio direto às atividades letivas. A escola conta também com o apoio da Unidade de Investigação em Gestão Aplicada (UNIAG), quer através dos seus investigadores contratados quer através dos vários bolsheiros de projetos e alunos de doutoramento que aí realizam os seus trabalhos e que podem colaborar nas atividades letivas do curso, nomeadamente propondo e apoiando os diversos projetos finais de curso que todos os anos são realizados.

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

### 6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

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

All laboratories and technical resource centers have a person in charge, appointed by the School Management from among its teachers, whose role is to ensure the proper functioning of the teaching and research activities that take place there and who works directly with the School Management. School. The transversal sectors, with the exception of the Foreign Relations Office, which has two responsible teachers appointed by the School Management, report directly to the School Management. In addition to the Accounting Project Laboratory, the school also has 4 laboratories in the area of Electrical Engineering (Electrotechnics Laboratory (1 AT), Control, Automation and Robotics Laboratory (1 AT), Electronics and Instrumentation Laboratory, Electromechatronic Systems Laboratory (1 TS)), a FabLab (1 TS), which has a group of 5 technicians who provide direct support to teaching activities. The school also has the support of the Applied Management Research Unit (UNIAG), either through its contracted researchers or through the various project fellows and doctoral students who carry out their work there and who can collaborate in the course's teaching activities. , namely proposing and supporting the various final course projects that are carried out every year.

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

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

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

O pessoal não docente da escola detém, maioritariamente (55%), formação superior. Destes, 8 (27,5%) são mestres e 8 (27,5%) são detentores de uma licenciatura ou bacharelato. Dos restantes, 11 (38%) frequentaram ou concluíram o ensino secundário e apenas 2 (7%) não têm formação superior ao 9.º ano de escolaridade. Dos 12 funcionários que integram a categoria de técnico superior, 8 possuem o grau de mestre. O Técnico de Informática é licenciado e dos 13 assistentes técnicos existentes 3 possuem formação superior, bacharelato ou licenciatura. A elevada qualificação do corpo de funcionários permite uma mais eficiente gestão dos recursos humanos e das suas competências, nomeadamente no apoio à preparação das atividades letivas, por via da produção de conteúdos complementares, no apoio às atividades científicas e na prestação de serviços qualificados ao exterior.

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

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

## 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?

Sim  Não

#### 7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explicação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)

O parque informático que apoia a realização das UC foi atualizado foram criadas 2 novas salas com de informática usadas nas diversas UC que compõem o CE. Foi ainda criado o Laboratório de Engenharia Assistida por Computador. As salas de aula foram equipadas com sistema de videoconferência para a realização de aulas em regime online (pandemia, BIP e COIL). Por forma a incentivar a digitalização do processo educativo, nomeadamente as avaliações, a escola adquiriu licenças de software anti-plágio (turnitin), usado na verificação de relatórios e dissertações, e um sistema lockdown browser, Respondus, que permite dar maiores garantias na realização de testes online. Os estudantes têm acesso à plataforma COURSERA. Foi ainda criado o espaço Mentoring Academy, com o objetivo de melhorar a eficiência do processo educativo e da integração dos estudantes na instituição. Também foram adquiridos equipamentos diversos de apoio às atividades letivas e de investigação nas áreas fundamentais do CE.

#### 7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explicação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

The IT park that supports the realization of the UCs was updated, 2 new rooms were created with IT used in the various UCs that make up the CE. The Computer Aided Engineering Laboratory was also created. The classrooms were equipped with a videoconferencing system to carry out online classes (pandemic, BIP and COIL). In order to encourage the digitalization of the educational process, namely assessments, the school acquired licenses for anti-plagiarism software (turnitin), used to check reports and dissertations, and a lockdown browser system, Respondus, which allows for greater guarantees in carrying out online tests. Students have access to the COURSERA platform. The Mentoring Academy space was also created, with the aim of improving the efficiency of the educational process and the integration of students into the institution. Various equipment was also purchased to support teaching and research activities in the fundamental areas of the CE.

### 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

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

### 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 Universidade de Ciências Aplicadas de Hanze (Países Baixos), o Instituto Politécnico de Bragança (Portugal), Universidade de Ciências Aplicadas de Bremen (Alemanha), a Universidade de La Laguna (Espanha), Universidade de Silesia em Opava (República Checa), Universidade do Oeste (Suécia), a Universidade Tecnológica de Cracóvia (Polónia) e a Universidade Tecnológica do Atlântico (Irlanda). No âmbito desta aliança estão previstas diversas ações colaborativas para a troca de experiências entre as instituições, entre as quais se destacam a criação de CE conjuntos, a colaboração em cursos BIP, a mobilidade de estudantes, docentes e funcionários e a colaboração no desenvolvimento de atividades nas áreas da Transformação Digital, Transição Energética, Empreendedorismo e Inovação, Envelhecimento Saudável, Economia Circular, e Artes e Indústrias Criativas.

### 7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

IPB is part of the alliance of European universities Stars EU, a consortium that brings together the University of Applied Sciences of Hanze (Netherlands), the Polytechnic Institute of Bragança (Portugal), University of Applied Sciences of Bremen (Germany), the University of La Laguna (Spain), University of Silesia in Opava (Czech Republic), University of the West (Sweden), the Technological University of Krakow (Poland) and the Atlantic Technological University (Ireland). Within the scope of this alliance, several collaborative actions are planned for the exchange of experiences between institutions, including the creation of joint CEs, collaboration in BIP courses, mobility of students, teachers 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 Arts and Creative 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. Esta iniciativa pretende contribuir para a integração, sucesso académico e pessoal dos estudantes do Instituto Politécnico de Bragança. O programa está dividido nas vertentes de Mentorias, que visa a integração sócio-académica do estudante, as Tutorias de acompanhamento pedagógico e a Formação Pedagógica destinada aos docentes com vista a aumentar o sucesso académico dos estudantes. Além disso, 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)

IPB, in its strategic plan, defined as priorities the curricular flexibility and improving the academic success of its students, as well as adjusting its curricular plans to the needs of the labor market. With a view to improving teaching and learning processes, the Mentoring Academy project was created. This initiative aims to contribute to the integration, academic and personal success of students at the Bragança Polytechnic Institute. The program is divided into Mentoring, which aims at the student's socio-academic integration, pedagogical monitoring Tutoring and Pedagogical Training aimed at teachers with a view to increasing students' academic success. Furthermore, within the scope of curricular flexibility and the improvement of transversal skills, IPB developed the "10% you choose" project, which allows students to select up to 10% of ECTS in UC from other study plans or 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?

[sem resposta]

### 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.

123.0

## 8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	69.9
Feminino	30.1

## 8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	47
2º ano curricular	40
3º ano curricular	36

## 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	60	60	60
N.º de candidatos / No. of candidates	0	1	8
N.º de admitidos / No. of admissions	0	1	3
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	22	40	31

**8.2. Procura do ciclo de estudos - Classificações**

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
Nota de candidatura do último colocado / Grade of the last candidate to be admitted	0	122.3	129.8
Nota média de entrada / Average entry grade	0	122.3	136.06

**8.3. Resultados Académicos.****8.3.1. Eficiência formativa.**

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	9	7	8
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	5	3	3
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	0	0
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	0	2
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	2	2	2

**8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (PT)**

N/A

**8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (EN)**

N/A

**8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (PT)**

O IPB realiza anualmente um inquérito junto dos seus diplomados que concluíram a sua formação há 1,5 anos. Este inquérito realiza-se através de contacto telefónico. Os resultados obtidos no último inquérito, mostram uma elevada empregabilidade dos diplomados do curso, 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). As estatísticas disponibilizadas pela DGEEC que, para este ciclo de estudos, no período de 2002 a 2021, num total de 121 diplomados, não apresenta nenhum registo inscrito no IEFP em 2022.. tal poderá estar relacionado com o facto de a grande maioria dos estudantes ser internacional, pelo que poderão desempenhar a sua atividade fora de Portugal.

**8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)**

IPB carries out an annual survey of its graduates who completed their training 1.5 years ago. This survey is carried out via telephone contact. The results obtained in the last survey show a high employability of course graduates, pointing to around 95% of students being employed. Furthermore, the data collected points to the need for a period of less than 1 year to obtain the first job (around 93% of graduates). The statistics provided by DGEEC which, for this cycle of studies, in the period from 2002 to 2021, with a total of 121 graduates, does not have any record registered with the IEFP in 2022.. this could be related to the fact that the vast majority of students to be international, meaning they will be able to carry out their activity outside Portugal.

**8.4. Resultados de internacionalização.**

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 8.4.1. Mobilidade de estudantes, docentes e pessoal técnico, administrativo e de gestão.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	77.4	76.7	73.2
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	31.1	38.7	40.6
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)	13.2	10.1	18.7
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)	11.7	11.7	6
Docentes (out) / Teaching staff (out)	35	17.6	23.5
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in)	50	20	23
Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out) / Technical, administrative and management staff (out)	20.7	17.2	11

## 8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)

O IPB é um parceiro ativo na rede Erasmus+, incentivando a participação de estudantes, docentes e pessoal técnico. O IPB possui acordos de mobilidade com os Países da União Europeia e ainda com cerca de 33 países extra comunitários, com quem tem estabelecidos diversos acordos de mobilidade que prevêm acordos de dupla diplomação e o desenvolvimento de projetos de investigação conjuntos. O IPB também integra a Stars EU Alliance, um consórcio que reúne instituições de ensino superior de 9 países e que se propõe contribuir para a transição e desenvolvimento sustentável das regiões e da Europa com impacto no conhecimento, na criatividade, na cultura e no bem-estar europeu. Nesta parceria foram criados diferentes grupos de interesses temáticos, que agregam docentes, investigadores e estudantes de todos os parceiros nas áreas: Transformação Digital, Transição Energética, Empreendedorismo e Inovação, Envelhecimento Saudável, Economia Circular, e Artes e Indústrias Criativas.

## 8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

IPB is an active partner in the Erasmus+ network, encouraging the participation of students, teachers and technical staff. IPB has mobility agreements with European Union countries and also with around 33 non-EU countries, with whom it has established several mobility agreements that provide for dual diploma agreements and the development of joint research projects. IPB is also part of the Stars EU Alliance, a consortium that brings together higher education institutions from 9 countries and which aims to contribute to the transition and sustainable development of regions and Europe with an impact on knowledge, creativity, culture and well-being. be European. In this partnership, different thematic interest groups were created, bringing together teachers, researchers and students from all partners in the areas: Digital Transformation, Energy Transition, Entrepreneurship and Innovation, Healthy Aging, Circular Economy, and Arts and Creative Industries.

## 8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

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

### 8.5.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)		2
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança (IPBragança)	Institucional	2
Centro de Materiais e Tecnologias Construtivas (C-MADE)	Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)		1
Centro de Recursos Naturais e Ambiente (CERENA)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)		1
GeoBioCiências, GeoTecnologias e GeoEngenharias (GeoBioTec)	Muito Bom	Universidade de Aveiro (UA)	Outro	1
Instituto de I&D em Estruturas e Construções (CONSTRUCT)	Muito Bom	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FE/UP)		2
Instituto de I&D em Estruturas e Construções (CONSTRUCT)	Muito Bom	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FE/UP)	Outro	1
Materiais Fibrosos e Tecnologias Ambientais (FibEnTech)	Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Outro	1
Riscos e Sustentabilidade na Construção (RISCO)	Muito Bom	Universidade de Aveiro (UA)		1

### 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).

*BIONATUR - Diversidad BIOconstructiva, edificación bioclimática, rehabilitación sostenible y su aplicación en los espacios NATURales, INTERREG – 185 157.06 €*

*ENERUSER - User empowerment for intelligent management of energy and indoor air quality through innovative forms of consumption and control, INTEREG – 42 879.09€.*

*HiFireDoor .: Desenvolvimento de Portas Decorativas Corta-Fogo de Madeira com Elevado Desempenho, FEDER, 261 374.53€*

*INHAVIT - “Abordagens sustentáveis para a reabilitação e revitalização do património cultural construído no Parque Natural do Montesinho”, FCT – 248 926.82€*

*BaccusTech : Integrated Approach for the Valorisation of Winemaking Residues, FEDER, - 580 866.71 €*

*Projeto de investigação e desenvolvimento (I&D) internacional financiado, acrónimo RESPLAMAD e referência IDT010 - “Desenvolvimento de programa de cálculo de Estruturas Trelaçadas de Madeira de acordo com o eurocódigo 7” em parceria com a empresa francesa Charpentre Couverture de L’Herault. O projecto foi desenvolvido em duas fases por um período de 24 meses. Valor: 50000€.*

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)**

*BIONATUR - Diversidad BIOconstructiva, edificación bioclimática, rehabilitación sostenible y su aplicación en los espacios NATURales, INTERREG – 185 157.06 €*

*ENERUSER - User empowerment for intelligent management of energy and indoor air quality through innovative forms of consumption and control, INTEREG – 42 879.09€.*

*HiFireDoor .: Development of Decorative Wooden Fire Doors with High Performance, FEDER, 261 374.53€*

*INHAVIT - "Sustainable approaches for the rehabilitation and revitalization of the cultural heritage built in the Montesinho Natural Park", FCT – 248 926.82€*

*BaccusTech : Integrated Approach for the Valorisation of Winemaking Residues, FEDER, - 580 866.71 €*

*Funded international research and development (R&D) project, acronym RESPLAMAD and reference IDT010 - "Development of a calculation program for Timber Truss Structures in accordance with Eurocode 7" in partnership with the French company Charpentre Couverture de L'Herault. The project was developed in two phases over a period of 24 months. Value: €50000.*

## 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)

*No ciclo de estudo em avaliação, o corpo docente, desenvolveu mais de 20 atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científicas (s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, destacando-se:*

*Relatório de Inspeção sobre a queda de um “Conjunto de Painéis de Azulejos” em Vimioso, para o artista plástico Luís Manuel Leitão Canotilho, em julho de 2018.*

*Estudo Técnico “Estudo Geológico - Geotécnico: Reabilitação de Edifício para Instalação do Centro de Inovação Jurídica em Bragança”. Requerido por Habinordeste, Sociedade de Construções, Lda, Rua Combatentes da Grande Guerra – 5300-252 Bragança. Valor com IVA: 1485,54€. Novembro de 2018.*

*Estudo Técnico “Avaliação e Capacidade Resistente do Solo de Fundação”. Requerido pela AMTQT - Associação de Municípios da Terra Quente Transmontana. OBRA: Edifício de Apoio ao Campo Desportivo da Reginorde - Balneários - Mirandela. Valor com IVA: 1575,26. Novembro de 2020.*

*Estudo Técnico “Avaliação e Capacidade Resistente do Solo de Fundação – Relatório geotécnico”. Requalificação Geral/ Ampliação da Escola Primária N.º1 de Vila Flor, para Reinstalação do Juízo de Competência Genérica. Requerido por Câmara Municipal de Vila Flor. Valor com IVA: 1523,79€. Maio de 2021.*

*Estudo Técnico “Relatório Técnico - Patologias Estruturais/Geotécnicas num Logradouro de uma Moradia Unifamiliar”. Requerente Eng. Artur Jorge de Jesus Gonçalves César. Maio de 2022.*

*Estudo Técnico “Relatório Técnico: Avaliação de uma escavação não suportada na cidade de Mirandela Análise Geológica-Geotécnica através de Inspeção Visual”. Requerido por Câmara Municipal de Mirandela. OBRA: Avaliação de uma escavação não suportada na cidade de Mirandela LOCAL: Rua dos Frades Trinos, Lote 55 – 5370 Mirandela. Valor com IVA: 615€. Maio de 2022.*

*Estudo Técnico “Relatório Geotécnico - Avaliação da Capacidade Resistente do Solo de Fundação”. Centro de Promoção de Produtos Locais e Tradicionais de Argozelo - Argozelo. Requerido por Câmara Municipal de Vimioso. Valor com IVA: 3257,66€. Outubro de 2022.*

*Estudo Técnico “Relatório Geotécnico - Avaliação da Capacidade Resistente do Solo de Fundação”. Parque Urbano e Piscinas Municipais de Vimioso - Vimioso. Requerido por Câmara Municipal de Vimioso. Valor com IVA: 3318,54€. Novembro de 2022.*

*Estudo Técnico “Relatório Geotécnico - Avaliação da Capacidade Resistente do Solo de Fundação”. Residência Nova do Instituto Politécnico de Bragança - Mirandela. Requerido por Instituto Politécnico de Bragança. Novembro de 2022*

*“Desenvolvimento de programa de cálculo de Estruturas Treliçadas de Madeira de acordo com o eurocódigo 7” em parceria com a empresa francesa Charpentre Couverture de L'Herault, foram elaborados relatórios de transferência de conhecimento e tecnologia relativos a modelos de cálculo para implementação no programa de cálculo Estruturas Treliçadas de Madeira.*

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

*In the study cycle under evaluation, the teaching staff developed more than 20 technological development activities, provision of services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study cycle, highlighting:*

*Inspection Report on the fall of a "Set of Tile Panels" in Vimioso, for the artist Luís Manuel Leitão Canotilho, in July 2018.*

*Technical Study "Geological Study - Geotechnical: Rehabilitation of a Building for the Installation of the Legal Innovation Center in Bragança". Requested by Habinordeste, Sociedade de Construções, Lda, Rua Combatentes da Grande Guerra – 5300-252 Bragança. Value with VAT: € 1485.54. November 2018.*

*Technical Study "Evaluation and Resistant Capacity of Foundation Soil". Requested by AMTQT - Association of Municipalities of Terra Quente Transmontana. WORK: Support Building for the Reginorde Sports Field - Balneários - Mirandela. Value with VAT: 1575.26. November 2020.*

*Technical Study "Assessment and Resistant Capacity of Foundation Soil – Geotechnical Report". General Requalification/Expansion of Primary School No.1 in Vila Flor, for the Reinstatement of the General Competence Court. Requested by Vila Flor City Council. Value with VAT: € 1523.79. May 2021.*

*Technical Study "Technical Report - Structural/Geotechnical Pathologies in a Street of a Single-Family House". Applicant Eng. Artur Jorge de Jesus Gonçalves César. May 2022.*

*Technical Study "Technical Report: Assessment of an unsupported excavation in the city of Mirandela Geological-Geotechnical Analysis through Visual Inspection". Requested by Mirandela City Council. WORK: Assessment of an unsupported excavation in the city of Mirandela LOCATION: Rua dos Frades Trinos, Lot 55 – 5370 Mirandela. Value with VAT: € 615. May 2022.*

*Technical Study "Geotechnical Report - Assessment of the Resilient Capacity of the Foundation Soil". Argozelo Local and Traditional Products Promotion Center - Argozelo. Requested by Vimioso City Council. Value with VAT: € 3257.66. October 2022.*

*Technical Study "Geotechnical Report - Assessment of the Resilient Capacity of the Foundation Soil". Urban Park and Municipal Swimming Pools of Vimioso - Vimioso. Requested by Vimioso City Council. price with VAT: € 3318.54. November 2022.*

*Technical Study "Geotechnical Report - Assessment of the Resilient Capacity of the Foundation Soil". New Residence of the Polytechnic Institute of Bragança - Mirandela. Requested by Bragança Polytechnic Institute. November 2022*

*"Development of a calculation program for Timber Truss Structures in accordance with Eurocode 7" in partnership with the French company Charpentre Couverture de L'Herault, knowledge and technology transfer reports were prepared regarding calculation models for implementation in the calculation of Timber Truss Structures.*

### 8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

[IQ13-2022-2023-3043-Lic.-Engenharia Civil.pdf](#) | PDF | 2 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)

- O ciclo de estudos visa uma especialização profissional abrangente, envolvendo diversas áreas científicas de engenharia Civil, incluindo a abordagem à conservação/reabilitação de infraestruturas de construção existentes;
- O ciclo de estudos dispõe de um corpo docente de grande qualidade, com formação e especialização diversificada, que recolhe a satisfação generalizada dos estudantes, e que apresenta um potencial de crescimento científico em virtude da criação do grupo de investigação;
- O ciclo de estudos dispõe de bons recursos materiais necessários ao processo formativo (instalações, biblioteca, laboratórios e meios informáticos);
- O ciclo de estudos privilegia a relação projeto-construção, proporcionando uma formação dos alunos orientada para situações de empreitadas do tipo construção/conceção;
- Elevado grau de informatização dos instrumentos de suporte à atividade letiva;
- Existência de UCs livres que garante a flexibilidade do plano de estudos;
- O ciclo de estudos está em funcionamento numa instituição que apresenta uma capacidade demonstrada de crescimento e de renovação da oferta formativa (CTESP e novas licenciaturas), que pode potenciar um aumento da procura do curso;
- Formação de banda larga;
- Potencial de internacionalização do curso.

### 9.1.1. Forças. (EN)

- The study cycle aims at a comprehensive professional training, involving several scientific areas of Civil Engineering, including approaches to the conservation/rehabilitation of existing buildings and infrastructures;
- The study cycle has a group of high quality teachers with diversified training and specialization, which collects students' generalized satisfaction, and presents a potential for scientific growth, due to the creation of the research group;
- The study cycle has good material resources which support the training process (facilities, library, laboratories and computer facilities);
- The study cycle focuses on relationship design-building, providing training for students oriented for work situations like construction/design;
- High degree of information tools to support the teaching activities;
- Existence of protocols with companies for the execution of stages;
- Existence of optional UCs that guarantee the flexibility of the study plan;
- The study cycle works on an institution that has a demonstrated capacity for growth and renewal of the training offer (CTESP and new degrees), which can increase the demand for the course;
- Broadband graduation;
- Potential internationalization network.

### 9.1.2. Fraquezas. (PT)

- Plano de estudos desalinhado com a estratégia de flexibilização curricular do IPB e com as solicitações de melhoria das competências transversais do mercado de trabalho;
- Pouca integração com a comunidade ao nível da transferência de conhecimentos e da prestação de serviços na área do ciclo de estudos;
- Baixa interação com a comunidade e o tecido empresarial da região e o envolvimento dos estudantes em programas de ensino dual;
- Falta de espaços de estudo e de trabalho de grupo;
- Número de alunos reduzido com entrada pelo concurso nacional de acesso;
- Falta de preparação de alguns estudantes em matérias fundamentais ao sucesso escolar do CE, nomeadamente em ciências de base como a Matemática e a Física;
- Componente de ensino pratico-experimental (observação experimental) ainda baixa em algumas unidades curriculares específicas do curso.

### 9.1.2. Fraquezas. (EN)

- Study plan not aligned with IPB's curriculum flexibility strategy and requests to improve transversal skills in the job market;
- Little integration with the community in terms of transferring knowledge and providing services in the area of ??the study cycle;
- Low interaction with the community and the region's business fabric and student involvement in dual education programs;
- Lack of study and group work spaces;
- Reduced number of students entering through the national access system;
- Lack of preparation of some students in subjects fundamental to CE academic success, namely in basic sciences such as Mathematics and Physics;
- Practical-experimental teaching component (experimental observation) still low in some specific curricular units of the course.

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

### 9.1.3. Oportunidades. (PT)

- Na área de influência do IPB, não existem cursos de licenciatura com o perfil do plano de estudos;
- O curso continua a constituir uma sólida alternativa para o prosseguimento de estudos de alunos provenientes do curso técnicos superiores de especialização tecnológica (CTeSP);
- Formação superior com competências profissionais para operar no mercado de trabalho. O curso constitui uma sólida oferta formativa para promoção da valorização de quadros superiores;
- Com a comprovada recuperação da economia portuguesa, o setor de construção civil tem voltado, lentamente, a proporcionar áreas de empregabilidade convergentes com a formação proporcionada pelo ciclo de estudos;
- A estratégia de internacionalização do IPB proporciona novos públicos-alvo, tornando o curso atraente;
- A criação, de um centro de investigação em construção sustentável, vai proporcionar a disponibilidade de temáticas de desenvolvimento em áreas relacionadas com problemas transversais à região;
- Promover o papel do IPB enquanto agente dinamizador da região, da qualificação dos seus quadros, da competitividade do tecido;
- Atração e fixação de "massa crítica" (jovens estudantes e investigadores) indispensável ao desenvolvimento económico e social da região;
- Fomentar a investigação aplicada através da promoção de projetos inovadores, de valor acrescentado, do empreendedorismo e da formação e instalação de empresas com relevância na economia regional de Bragança.

### 9.1.3. Oportunidades. (EN)

- In the area of influence of IPB, there are no Degree courses with the profile of the course curriculum;
- The course still provides a good alternative for further study of students from the higher technical course of technological specialization (CTsSP);
- Higher education with skills to operate in the labor market. The course is a solid offering of training to promoting the appreciation of senior technical experts;
- With the proven recovery of the Portuguese economy, the civil construction sector has slowly come back to provide employability areas that converging with the training provided by the study cycle;
- IPB's internationalization strategy provides new target public, enhancing the attractiveness of the course;
- The creation of a R&D center about sustainable construction, will provide the availability of development topics in areas related to problems that are transversal to the region;
- To promote the role of the IPB as a dynamic agent in the region, in the qualification of its staff, in the competitiveness of the business fabric and in the creation of new companies;
- Attraction and retention of "critical mass" (young students and researchers) essential for the economical and social region development;
- Foster applied research through the promotion of innovative, value-added projects, entrepreneurship and the training and installation of companies with relevance in the regional economy of Bragança.

### 9.1.4. Ameaças. (PT)

- Conjuntura económica com implicações na redução do financiamento público e constrangimento financeiros dos futuros estudantes;
- O contexto económico e a tendência para o despovoamento da região envolvente, que ainda se vive na região, continua a condicionar a decisão dos alunos em se candidatarem ao ciclo de estudos, bem como a criação de condições para algum abandono escolar, por vezes associado ao ingresso no mercado de trabalho;
- reduzido estímulo do exterior nomeadamente do tecido empresarial da região, incipiente, muito tradicional, pouco inovador e com escassos recursos;
- dificuldade em estabelecer protocolos de colaboração com empresas de valência tecnológica;
- Concorrência das Instituições do Ensino Superior dos grandes centros urbanos.

### 9.1.4. Ameaças. (EN)

- Economic climate with implications for the reduction of public funding and the financial constraints of future students;
- The economic context and the tendency to depopulate the surrounding region, which is still evident in the region, the students' decision to apply to the study cycle is very conditioned, as well as the creation of conditions for some school drop out, sometimes associated to entering the labor market;
- incipient region's enterprises network, underdeveloped and with scarce resources;
- difficulty to establish protocols for collaboration with technological companies of value;
- Competition with Higher Education Institutions of large urban centers.

## 9.2. Proposta de ações de melhoria.

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

### 9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

- *Inclusão de Unidades Livres nos planos de estudo do CE que permitam aos estudantes optar por UC de outros CE ou por Unidades Não Integradas oferecidas no âmbito do programa “10% escolhes tu” com vista à valorização do percurso formativo individual de cada estudante e, simultaneamente ajude a desenvolver as competências transversais fundamentais para o mercado de trabalho;*
- *Usufruir da crescente dinâmica e reconhecimento do centro de investigação mais ligado ao ciclo de estudos (GICOS) para incrementar a transferência de conhecimento e a prestação de serviços à comunidade;*
- *No âmbito do Gabinete de Interface com a Comunidade da ESTiG e da inovação formativa do IPB, estabelecer protocolos com as empresas da região, sobretudo empresas nas áreas da Engenharia Civil, para desenvolver parcerias que permitam colocar em prática um programa de ensino dual que aumente a interação dos estudantes com a comunidade. Este programa pode concretizar-se através de uma UC não integrada;*
- *Criação de novos espaços de estudo e de trabalho em grupo, assim como adaptação e melhoria dos já existentes para poderem acomodar mais estudantes;*
- *Reforçar as medidas de divulgação do CE no âmbito das atividades do GIAPE, nomeadamente através do reforço de sessões em escolas, participação em feiras de divulgação da oferta formativa, incremento da oferta de atividades relacionadas com o CE em Dias Abertos, por forma a captar mais estudantes que possam ingressar pelo CNA.*
- *Reforçar a oferta de tutorias oferecidas pela Mentoring Academy nas áreas do CE e incentivar a participação dos estudantes identificados com maiores dificuldades;*
- *Promover práticas de ensino, aprendizagem e avaliação com maior componente prático-experimental no caso de unidades específicas do curso, assim como a promoção de visitas de estudo a empresas e obras do sector da engenharia civil, feiras nacionais e internacionais de materiais e sistemas de construção, workshops, cursos curtos e seminários nesta área.*

### 9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

- *Inclusion of Free Units in CE study plans that allow students to choose UC from other CEs or Non-Integrated Units offered within the scope of the “10% choose you” program with a view to valuing each student’s individual training path and, simultaneously help to develop fundamental transversal skills for the job market;*
- *Take advantage of the growing dynamics and recognition of the research center most linked to the study cycle (GICOS) to increase the transfer of knowledge and the provision of services to the community;*
- *Within the scope of ESTiG’s Community Interface Office and IPB’s training innovation, establish protocols with companies in the region, especially companies in the areas of Civil Engineering, to develop partnerships that allow putting into practice a dual education program that increases the interaction of students with the community. This program can be implemented through a non-integrated UC;*
- *Creation of new study and group work spaces, as well as adaptation and improvement of existing ones to accommodate more students;*
- *Strengthen CE dissemination measures within the scope of GIAPE activities, namely through the reinforcement of sessions in schools, participation in fairs to publicize the training offer, increasing the offer of activities related to CE on Open Days, in order to capture more students who can enter through CNA;*
- *Strengthen the offer of tutorials offered by the Mentoring Academy in the CE areas and encourage the participation of students identified with greater difficulties;*
- *Promote teaching, learning and assessment practices with a greater practical-experimental component in the case of specific units of the course, as well as the promotion of study visits to companies and works in the civil engineering sector, national and international fairs of materials and systems construction, workshops, short courses and seminars in this area.*

### 9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

- *Prioridade: alta / tempo de implementação: 1 ano;*
- *Prioridade: alta; tempo de implementação: 3 anos;*
- *Prioridade: alta; tempo de implementação: 2 anos;*
- *Prioridade: alta; tempo de implementação: 2 anos;*
- *Prioridade: alta; tempo de implementação: 1 ano;*
- *Prioridade: alta; tempo de implementação: 1 ano;*
- *Prioridade: alta; tempo de implementação: 1 ano;*

### 9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

- *Priority: high / implementation time: 1 year;*
- *Priority: high; implementation time: 3 years;*
- *Priority: high; implementation time: 2 years;*
- *Priority: high; implementation time: 2 years;*
- *Priority: high; implementation time: 1 year;*
- *Priority: high; implementation time: 1 year;*
- *Priority: high; implementation time: 1 year;*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)**

- *Integração de, pelo menos 12 ECTS, no plano de estudos;*
- *Número de publicações, parcerias e serviços realizados à comunidade;*
- *Número de protocolos estabelecidos e número de alunos com participação no programa de ensino dual;*
- *Aumentar em 50% os espaços de estudo existentes.;*
- *Atingir um mínimo de 10 entradas de alunos ano pelo CNA;*
- *Duplicar o número de alunos do CE que participam nos programas de tutorias;*
- *A componente de avaliação prático-laboratorial ter um peso de 50% na totalidade das UC de especialidade.*

**9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)**

- *Integration of at least 12 ECTS into the study plan;*
- *Number of publications, partnerships and services provided to the community;*
- *Number of protocols established and number of students participating in the dual education program;*
- *Increase existing study spaces by 50%;*
- *Reach a minimum of 10 student entries per year by CNA;*
- *Double the number of CE students participating in tutorial programs;*
- *The practical-laboratory assessment component has a weight of 50% in all specialty UCs.*