

## 1. Caracterização geral do ciclo de estudos

---

### 1.1. Instituição de Ensino Superior:

*Instituto Politécnico De Viseu*

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 Gestão De Lamego*

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

*[sem resposta]*

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

*Engenharia Informática e Telecomunicações*

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

*Informatics and Telecommunications Engineering*

### 1.4. Grau (PT):

*Licenciado*

### 1.4. Grau (EN):

*Graduate*

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

[0036100363.pdf](#) | PDF | 420.8 Kb

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

*Engenharia Informática e Telecomunicações*

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

*Informatics and Telecommunications Engineering*

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

### 1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental

[0523] *Eletrónica e Automação<br/>Engenharia e Técnicas Afins<br/>Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção*

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

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

### 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.

40

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

*O IPV tem vindo a estabelecer parcerias estratégicas nas áreas das TIC e das competências digitais, em particular, com a fixação da Deloitte, Orbcom, entre outras em Lamego, em instalações anexas à ESTGL, para apoio e desenvolvimento das suas atividades formativas.*

*Por outro lado, o número de estudantes internacionais tem vindo a crescer no IPV, fruto d a estratégia implementada de internacionalização da oferta formativa, o que conduz à necessidade de dispor de mais vagas nesse concurso para este curso.*

*O IPV não pretende solicitar um aumento das vagas, mas sim manter as vagas do CNA, bem como dispor de vagas para afetar aos outros concursos.*

*Atendendo à capacidade das instalações pedagógicas e à requalificação dos laboratórios afetos ao curso de EIT, à importância estratégica do curso, quer para a ESTGL, como também para o território envolvente e ao número e qualificação dos docentes solicitamos a V. Ex.<sup>a</sup> que seja fixado para limite máximo de admissão o valor de 50 vagas.*

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

#### CONDIÇÕES DE ACESSO GERAL:

*provas de ingresso nacionais de (16) Matemática + (07) Física e Química ou (16) Matemática + (18) Português ou (16) Matemática + (04) Economia*

#### CONDIÇÕES PARA REGIMES DE ACESSO ESPECIAIS:

*- Maiores de 23 anos (prova de cultura geral, entrevista e prova de conhecimentos específicos e avaliação curricular);*

*- Detentores de Diplomas de Especialização Tecnológica ( Nível IV);*

*- Detentores de Diplomas de Técnicos Superiores Profissionais ( Nível V );*

*- Detentores de Outros Cursos Superiores;*

*- Regimes especiais de reingresso e de mudança de par instituição/curso.*

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

*national entrance exams of (16) Mathematics + (07) Physics and Chemistry or (16) Mathematics + (18) Portuguese or (16) Mathematics + (04) Economics*

*CONDITIONS FOR SPECIAL ACCESS:*

- Over 23 years (test of general culture, interview and test of specific knowledge and curricular evaluation);*
- Holders of Technological Specialization Diplomas (Level IV);*
- Holders of Diplomas of Professional Technicians (Level V);*
- Holders of other undergraduate courses;*
- Special regimens for re-entry and change of institution / course pair.*

**1.12. Modalidade do ensino**

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

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

*[X] Diurno [ ] Pós-laboral [ ] Outro*

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

*[sem resposta]*

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

*[sem resposta]*

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

*Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Lamego*

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

*Lamego School of Technology and Management*

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

[\*regulamento-geral\\_cred\\_ DR\\_27.01.20.pdf\*](#) | PDF | 1,002.2 Kb

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

*[sem resposta]*

**1.16. Observações. (PT)**

*[sem resposta]*

**1.16. Observações. (EN)**

*[sem resposta]*

## 2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

---

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

ACEF/1819/0027766

### 2.2. Data da decisão.

08/07/2020

### 2.3. Decisão do Conselho de Administração.

*Acreditar com condições | Accredited with conditions*

### 2.4. Período de acreditação.

3 anos | 3 years

### 2.5. A partir de:

31/07/2019

## 3. Síntese medidas de melhoria

---

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

*No decorrer do ano letivo de 2022/2023, deu-se por concluída (com a implementação do terceiro ano) a alteração ao plano de estudos de licenciatura que havia começado a ser alterado de forma gradual em 2020/21 (aos alunos do primeiro ano) e em 2021/22 (aos do segundo ano) de acordo com as recomendações da CAE e enviado para a DGES. A reformulação do CE implementa todas as solicitações da CAE e há uma aposta clara num ensino mais prático, proativo e próximo dos stakeholders da região. Assim, o referido plano já se encontra totalmente implementado.*

*O corpo docente do ciclo de estudos perfeitamente regularizado, tendo novos docentes doutorados e possuindo um dos docentes de carreira já na fase de desenvolvimento da Tese num curso de doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores. A unidade orgânica tem desenvolvido esforços no sentido de aumentar o rácio do corpo doutorado/especializado nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (CNAEF 523 e CNAEF 481).*

*A Instituição promoveu o desenvolvimento de atividades científicas e/ou de desenvolvimento profissional de alto nível na área da Engenharia Informática e Telecomunicações, sendo visível um aumento da produção científica, a par da diminuição do número de UC que cada docente leciona e a sua carga horária letiva média.*

*Houve uma continuação da captação de projetos de I&D, com financiamento externo para o Instituto Politécnico de Viseu (IPV) e Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Lamego (ESTGL), bem como projetos de extensão com o meio envolvente e um maior envolvimento de docentes do curso em centros de investigação da ESTGL/IPV, nomeadamente com o aumento do número de investigadores integrados e colaboradores no Centro de Investigação em Serviços Digitais (CISeD).*

*Embora a situação pandémica tenha dificultado a obtenção de resultados efetivos na mobilidade de estudantes e docentes incoming e outgoing, também aqui se deram claras melhorias.*

*As ferramentas de avaliação de desempenho do sistema interno de garantia da qualidade do IPV (acreditado) encontram-se adaptadas aos referenciais e critérios propostos pela A3ES, podendo mencionar-se, a título de exemplo, as fichas das UC atualmente adotadas na IES, assim como, os relatórios das UC e os relatórios de curso.*

*No atual ano letivo de 24/25, verificou-se um aumento do número de alunos que entraram para a licenciatura de Engenharia Informática e Telecomunicações, sendo também dada a oportunidade aos alunos que terminam o curso de prosseguirem estudos na escola, nomeadamente no Mestrado de Tecnologias de Informação e Automação que foi acreditado por 6 anos (<https://www.a3es.pt/pt/resultados-acreditacao/tecnologias-de-informacao-e-automacao>) e tem as mesmas áreas fundamentais (523 e 481).*

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

*During the 2022/2023 academic year, the change to the undergraduate study plan was completed (with the implementation of the third year), which had begun to be gradually changed in 2020/21 (for first-year students) and in 2021/22 (for second-year students) in accordance with the recommendations of the CAE and sent to the DGES. The reformulation of the CE implements all the requests of the CAE and there is a clear commitment to more practical, proactive teaching that is closer to the region's stakeholders. Thus, the aforementioned plan has already been fully implemented.*

*The teaching staff of the study cycle is fully regularized, with new teachers holding doctorates and one of the career teachers already in the thesis development phase in a doctoral course in Electrical and Computer Engineering. The organic unit has made efforts to increase the ratio of doctorate/specialized staff in the fundamental areas of the study cycle (CNAEF 523 and CNAEF 481).*

*The Institution promoted the development of high-level scientific and/or professional development activities in the area of Informatics and Telecommunications, with a visible increase in scientific production, along with a decrease in the number of UCs that each teacher teaches and their average teaching workload.*

*There was a continuation of the capture of R&D projects, with external funding for the Polytechnic Institute of Viseu (IPV) and the Lamego School of Technology and Management (ESTGL), as well as extension projects with the surrounding environment and greater involvement of course teachers in ESTGL/IPV research centers, namely with the increase in the number of integrated researchers and collaborators at the Digital Services Research Center (CISeD).*

*Although the pandemic situation has made it difficult to obtain effective results in the mobility of incoming and outgoing students and teachers, there have also been clear improvements here.*

*The performance assessment tools of the IPV's internal quality assurance system (accredited) are adapted to the references and criteria proposed by A3ES, and we can mention, as an example, the UC sheets currently adopted at the IES, as well as the UC reports and course reports.*

*In the current academic year of 24/25, there was an increase in the number of students who entered the Informatics and Telecommunications Engineering degree, and students who completed the course were also given the opportunity to continue their studies at the school, namely in the Master's Degree in Information Technologies and Automation, which was accredited for 6 years (<https://www.a3es.pt/pt/resultados-acreditacao/tecnologias-de-informacao-e-automacao>) and has the same fundamental areas (523 and 481).*

## 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

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

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

A presente proposta visa ajustar o curso de Licenciatura em Engenharia Informática e Telecomunicações aos novos paradigmas de ensino nomeadamente no Ensino Superior, no que se designa por aprendizagem por projeto e com suporte laboratorial. Nesse sentido, teve-se como referência, formações lecionadas em instituições de ensino superior nas áreas em que o curso se enquadra, reforçando as áreas e componentes laboratoriais, nas quais o curso de licenciatura está enquadrado, nomeadamente nas áreas de automação e controlo e informática.

Atualmente, é uma realidade a inclusão de unidades curriculares de projetos e de laboratórios desde o início dos cursos de licenciatura, uma vez que estes permitem desenvolver competências dos saberes ser, estar e fazer, designadamente pela realização de microprojectos académicos, desafios de empresas, entre outros, que visam incentivar os estudantes a desenvolver e a adquirir competências práticas aliadas à exploração e pesquisas relacionadas com os temas propostos.

A inclusão dessas unidades curriculares, exige que se reajustem algumas das unidades curriculares do currículo atual do curso, nomeadamente nas componentes de horas totais e de contacto, de forma a manter as cargas horárias dentro dos parâmetros normais dos cursos na ESTGL. Estas unidades curriculares de projeto/laboratório deverão tendencialmente, ser atribuídas a mais do que um docente, de forma a assegurar a integração de matérias lecionadas noutras unidades curriculares, funcionando em parte como projeto integrador multidisciplinar.

A inclusão de uma unidade curricular relacionada com a Internet das coisas e ciência de dados pretende introduzir conceitos e fundamentos relacionados com o paradigma da computação profunda, aprendizagem máquina e programação de microcontroladores e interfaces de comunicação, protocolos MQTT entre outros, e a sua aplicação em contexto empresarial. Outro objetivo que não deixa de ser relevante, tem a ver com o aproximar da licenciatura em Engenharia Informática e Telecomunicações ao curso de mestrado em Tecnologias de Informação e Automação, numa perspectiva de continuidade de estudos.

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

This proposal aims to adjust the Degree course in Computer Engineering and Telecommunications to new teaching paradigms, particularly in Higher Education, in what is known as project-based learning and with laboratory support. In this sense, we had as a reference, training provided in higher education institutions in the areas in which the course falls, reinforcing the areas and laboratory components, in which the undergraduate course is framed, namely in the areas of automation and control and information technology.

Currently, the inclusion of project and laboratory curricular units from the beginning of undergraduate courses is a reality, as these allow the development of skills in the knowledge of being, being and doing, namely by carrying out academic microprojects, business challenges, among others. others, which aim to encourage students to develop and acquire practical skills combined with exploration and research related to the proposed themes.

The inclusion of these curricular units requires that some of the curricular units of the course's current curriculum be readjusted, namely in the total and contact hours components, in order to maintain the workloads within the normal parameters of courses at ESTGL. These project/laboratory curricular units should tend to be assigned to more than one teacher, in order to ensure the integration of subjects taught in other curricular units, functioning in part as a multidisciplinary integrative project.

The inclusion of a curricular unit related to the Internet of Things and data science aims to introduce concepts and fundamentals related to the deep computing paradigm, machine learning and programming of microcontrollers and communication interfaces, MQTT protocols, among others, and their application in a business context.

Another goal which is nonetheless relevant, has to do with the approaching degree in Engineering Informatics and Telecommunications to the Master Course in Information and Automation Technologies, from a perspective of continuity of studies.

## 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 Pathway

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

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Ciências Empresariais e Económicas	CEE	5.0	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Matemática e Física	MF	32.0	
Tecnologias e Sistemas de Informação	TSI	68.0	
Telecomunicações e Eletrónica	TE	55.0	20.0
Total: 4		Total: 160.0	Total: 20.0

**4.1.3. Observações (PT)**

N.A.

**4.1.3. Observações (EN)**

N.A.

**4.2. Unidades Curriculares****Mapa III - Automação e Controlo****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Automação e Controlo***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Automation and Control***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***TE***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***TE***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):***135.0***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:***5.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**• *Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos - 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):**

*Objetivos Gerais/Competências:*

*Introdução teórica e prática aos dispositivos de automação;*

*Estes são estudados quanto ao seu funcionamento físico, princípios que regem esse funcionamento e suas características.*

*Objectivos Específicos:*

*Ter noção da automação Industrial numa retrospectiva histórico-social;*

*Usar o Controlador Lógico Programável;*

*Trabalhar com Lógica Sequencial;*

*Implementar dos Grafcet à Linguagem de Relés;*

*Conhecer as Tecnologias Associadas à Automação.*

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

*General Objectives/Skills:*

*Theoretical and practical introduction to automation devices;*

*These are studied regarding their physical functioning, principles that govern this functioning and their characteristics.*

*Specific Objectives:*

*Have an idea of ??Industrial automation in a historical-social retrospective;*

*Use the Programmable Logic Controller;*

*Working with Sequential Logic;*

*Implement from Grafcet to Relay Language;*

*Know the Technologies Associated with Automation.*

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

*Automação Industrial;*

*Controlador Lógico Programável;*

*Lógica Sequencial;*

*Do Grafcet à Linguagem de Relés;*

*Tecnologias Associadas à Automação*

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

*Industrial Automation;*

*Programmable Logic Controller;*

*Sequential Logic;*

*From Grafcet to Relay Language;*

*Technologies Associated with Automation.*

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

*Exposição de conteúdos, com respetiva discussão de dúvidas;*

*Apresentação de exemplos;*

*Realização de trabalhos laboratoriais sincronizados com as aulas teóricas e teórico práticas.*

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

*Content exhibition, with respective discussion of doubts;*

*Presentation of examples;*

*Conducting laboratory work synchronized with the theoretical and practical classes.*

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

*Exposição de conteúdos, com respetiva discussão de dúvidas, alternada com apresentação de exemplos;*

*Uso do método experimental para a realização de trabalhos laboratoriais sincronizados com as aulas teóricas e teórico práticas;*

*Leitura e análise de textos;*

*Trabalho em pequenos grupos, em que cada um irá recolher informações bibliográficas e documentais;*

*Comentários sobre Filmes;*

*Utilização do Projetor de Vídeo;*

*Uso de computadores com acesso à Internet.*

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

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

*Presentation of content, with respective discussion of doubts, alternated with presentation of examples;  
Use of the experimental method to carry out laboratory work synchronized with classes  
theoretical and theoretical practices;  
Reading and analyzing texts;  
Work in small groups, where each one will collect bibliographic and documentary information;  
Comments on Films;  
Use of the Video Projector;  
Use of computers with Internet access.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Para aprovação é obrigatória a realização e satisfação conjunta das seguintes componentes de avaliação:*

- 1. Realização do teste individual.*
- 2. Realização dos trabalhos e ou fichas (relatórios) em grupo de (2-3 alunos) com discussão final dos trabalhos.*

*Periodicamente poderá ser solicitada a apresentação dos trabalhos e relatórios, ainda que em fase de desenvolvimento, para verificar a sua evolução. Estes momentos fazem parte da avaliação.*

*A não comparência do aluno na aula prática (ou alternativa combinada com o docente) implica a não validação do seu contributo para o trabalho e para o relatório. Esta situação implica uma penalização na nota do trabalho na proporção direta das aulas perdidas face à duração total do trabalho.*

*A nota final é calculada da seguinte forma:*

*Nota Final = 40 % Nota do Teste + 60% Trabalhos (30 % para um trabalho de desenvolvimento + 30% para os trabalhos Laboratoriais)*

*Condições gerais para aprovação na disciplina:*

- 1. Nota Teste: superior ou igual a 7.5 valores;*
- 2. Nota do trabalho de desenvolvimento: superior ou igual a 7.5 valores e Nota dos trabalhos laboratoriais: superior ou igual a 7.5 valores;*
- 3. Nota Final obtida: superior ou igual a 9.5 valores;*

*O aluno deverá entregar os trabalhos dentro dos prazos estipulados. A nota do trabalho será penalizada a 3% ao dia, quando não for entregue dentro do prazo, até um máximo de 5 dias. A partir do 5º dia é atribuída a nota 0.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*For approval, it is mandatory to carry out and jointly satisfy the following assessment components:*

- 1. Carrying out the individual test.*
- 2. Carrying out the work and/or sheets (reports) in a group of (2-3 students) with a final discussion of the work.*

*Periodically, you may be asked to present work and reports, even if they are in the development phase, to check their progress. These moments are part of the assessment.*

*Failure by the student to attend the practical class (or an alternative agreed with the teacher) implies the non-validation of their contribution to the work and the report. This situation implies a penalty on the work grade in direct proportion to the classes missed in relation to the total duration of the work.*

*The final grade is calculated as follows:*

*Final Grade = 40% Test Grade + 60% Assignments (30% for development work + 30% for Laboratory work)*

*General conditions for passing the course:*

- 1. Test Score: greater than or equal to 7.5 points;*
- 2. Grade for development work: greater than or equal to 7.5 points and Grade for laboratory work: greater than or equal to 7.5 points;*
- 3. Final grade obtained: greater than or equal to 9.5 points;*

*The student must submit the work within the stipulated deadlines. The work grade will be penalized by 3% per day, if it is not delivered on time, up to a maximum of 5 days. From the 5th day onwards, a score of 0 is given.*

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

*Para se atingirem os objetivos da aprendizagem são:*

- usados diapositivos;
- fichas;
- testes formativos;
- trabalhos de grupo práticos.

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

*To achieve the learning objectives are:*

- used slides;
- chips;
- formative tests;
- practical group work.

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

- Pinto, J. (2021). Tecnologias de Automação na Indústria 4.0, Lidel, EAN 9789897526046;*
- Pires, J. (2019). Automação e Controlo Industrial - Indústria 4.0, Lidel, ISBN: 9789897524127;*
- António, F. (2007). Autómatos Programáveis (4ª Edição). Edições Técnicas Profissionais;*
- Hugh, J. (2010). Automating Manufacturing Systems With PLC`S (7ª Edição);*
- Karsuhio, O. (2010). Modern Control Engineering (5ª Edição). Prentice Hall;*
- Apontamentos cedidos pelo docente.*

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

- Pinto, J. (2021). Automation Technologies in Industry 4.0, Lidel, EAN 9789897526046;*
- Pires, J. (2019). Industrial Automation and Control - Industry 4.0, Lidel, ISBN: 9789897524127;*
- Antonio, F. (2007). Programmable Automata (4th Edition). Professional Technical Editions;*
- Hugh, J. (2010). Automating Manufacturing Systems With PLC`S (7th Edition);*
- Karsuhio, O. (2010). Modern Control Engineering (5th Edition). Prentice Hall;*
- Notes provided by the teacher.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

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

*Álgebra Linear*

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

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

*Linear Algebra*

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

*MF*

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

*MP*

**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:**

• *Ricardo Luís da Costa Gama - 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):**

*Pretende-se que a disciplina de Álgebra Linear do curso de Engenharia Informática e Telecomunicações seja uma ferramenta de trabalho, de utilidade prática, possibilitando a análise e interpretação de resultados no âmbito das restantes disciplinas do curso e durante a atividade profissional.*

*A disciplina tem como principais objetivos incutir no aluno o espírito de investigação e de auto estudo, levando-o a descobrir novas formas de resolução de determinados problemas, recorrendo a técnicas de Álgebra Linear;*

*Em particular, esta disciplina tem dois objetivos fundamentais: por um lado, tratando-se de uma disciplina propedêutica tem um carácter didático/científico, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e de métodos de análise e, por outro, visa introduzir e desenvolver em termos teóricos um conjunto de conceitos que serão ferramentas essenciais para apoio às disciplinas mais específicas do curso de Engenharia Informática e Telecomunicações.*

**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 is intended that the discipline of Linear Algebra, of Informatics and Telecommunications Engineering course, be a working tool, enabling the analysis and interpretation of results in the context of other subjects of the course and during the professional life of the student. The course's main objectives are to instill in students the spirit of investigation and self-study, leading them to discover new ways of solving certain problems, using techniques from Linear Algebra;*

*In particular, this course has two main objectives: firstly, it is an introductory discipline that has a didactic/scientific nature, promoting the development of logical reasoning and analytical methods and, secondly, seeks to introduce and develop a set of theoretical concepts that are essential tools to support more specific subjects of the course of Computer Engineering and Telecommunications.*

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

1. Matrizes e Sistemas de equações lineares: Vectors no plano e no espaço; A geometria das equações lineares; o método de redução; Eliminação de Gauss; operações com matrizes; inversão de matrizes; eliminação e factorização  $A = LU$ ; transpostas e permutações.
2. Introdução ao Python/Numpy;
3. Espaços vectoriais e subespaços: Espaços de vectores; espaço de anulamento e característica de uma matriz; Independência linear, bases e dimensão; a dimensão dos quatro subespaços fundamentais; transformações lineares.
4. Projecções, Comprimento e Ortogonalidade: Normas e produtos internos; planos e hiperplanos; matrizes e equações lineares; Relações de ortogonalidade entre os quatro subespaços fundamentais; Projecções, bases ortogonais e processo de Gram-Schmidt;
5. Determinantes: Propriedades dos determinantes; regra de Cramer; inversa de uma matriz por determinantes;
6. Valores próprios e vectores próprios, Aplicações

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

Matrices and systems of linear equations: Vectors in the plane and space, The geometry of linear equations, the method of reduction; Gauss elimination, matrix operations, matrix inversion, elimination and  $A = LU$  factorization, permutations and transposed. Introduction to Numpy;

Vector spaces and subspaces: Vector spaces; Null space; linear independence, bases and dimension, the dimension of the four fundamental subspaces; linear transformations.

Orthogonality relations between the four fundamental subspaces; projections, orthogonal bases and Gram-Schmidt process, QR factorization  $A = LU$ .

Determinants: Properties of determinants, Cramer's rule, the inverse of a matrix by determinants, areas and volumes.

Eigenvalues and eigenvectors: Eigenvalues, matrix diagonalization, symmetric matrices;

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

Como os alunos provêm de percursos académicos muito heterogéneos, a primeira parte do programa da disciplina tem como objectivo munir os alunos de ferramentas básicas de geometria no plano e no espaço. Em particular é revista a teoria de sistema  $3 \times 3$ . Estas ferramentas são essenciais para que o aluno possa compreender e assimilar a segunda parte da disciplina, onde se aprofundam as técnicas da teoria Álgebra Linear. Por último, é leccionada a parte referente à Teoria de vectores próprios e Ortogonalidade. Assim, o programa da disciplina proporciona aos alunos o domínio das principais técnicas e metodologias de Álgebra Linear, de modo a que estes desenvolvam capacidades de análise e de raciocínio, inteirando-se do vasto leque de aplicações que esta disciplina têm em informática e telecomunicações.

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

Since students come from very heterogeneous academic background, the first part of the Syllabus aims to equip students with basic tools of geometry in the plane and in space. In particular we review the theory of 3 by 3 systems. These tools are essential for the student to understanding and assimilation the second part of the discipline, which deepens the techniques of linear algebra theory. Finally, it is taught the Theory of eigenvectors. Thus, the program provides students with the discipline area of the main techniques and methodologies of Linear Algebra, so that they develop skills of analysis and reasoning, privy to the vast array of applications that have this course in computing and telecommunications.

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

A metodologia de ensino é composta por aulas teórico práticas, intercaladas por aulas práticas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da disciplina, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas práticas são propostos aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Para completar, é dado um trabalho prático de grupo, onde os alunos têm que aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas, resolvendo um problema de aplicação.

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

The teaching techniques to be used during the course will be, preferably, practical classes and screening questions. There will be groups of students formed (the number of students can change due to the number of students in the class) to carry out the practical work. For independent learning, students must solve exercises, do homework, make literature and research on the Internet, and use software tools whenever advisable to solve certain tasks.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação da aprendizagem dos alunos é feita através de dois testes (50%+50%).

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The student learning evaluation is done through two tests (50% + 50%).

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

*Como os alunos provêm de percursos académicos muito heterogéneos, a primeira parte do programa da disciplina tem como objectivo munir os alunos de ferramentas básicas de geometria no plano e no espaço. Em particular é revista a teoria de sistema 3x3. Estas ferramentas são essenciais para que o aluno possa compreender e assimilar a segunda parte da disciplina, onde se aprofundam as técnicas da teoria Álgebra Linear. Por último, é leccionada a parte referente à Teoria de vectores próprios e Ortogonalidade. Assim, o programa da disciplina proporciona aos alunos o domínio das principais técnicas e metodologias de Álgebra Linear, de modo a que estes desenvolvam capacidades de análise e de raciocínio, inteirando-se do vasto leque de aplicações que esta disciplina têm em informática e telecomunicações.*

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

*The teaching methodology is consistent with the learning objectives. Presenting everyday problems, during the exposure of the theoretical lectures, allows students to understand how to apply the technics taught in real situations of their professional life. This enables the student to acquire knowledge of how to formalize concrete problems by choosing the appropriate methods to apply and proceed to their correct application. The exercise lists provided by their organization, content, and diversity of degree of difficulty, allow the student to follow in detail all the topics learned in class. In addition to the analytical, problem-solving with the use of appropriate computer programs, allows the students to learn real techniques to solve this kind of problem in their professional lives.*

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

1. Magalhães L.T., *Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada*, Texto Editora, 2001
2. Cabral, I. et al, *Álgebra Linear*, Escolar editora, 2009
3. Gerales E., Fernandes V.H. e Santos M.H., *Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica*, McGraw-Hill, 1997
4. Santana, P., Queiró, J., *Introdução à Álgebra Linear*, Gradiva, 2018

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

1. Magalhães L.T., *Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada*, Texto Editora, 2001
2. Cabral, I. et al, *Álgebra Linear*, Escolar editora, 2009
3. Gerales E., Fernandes V.H. e Santos M.H., *Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica*, McGraw-Hill, 1997
4. Santana, P., Queiró, J., *Introdução à Álgebra Linear*, Gradiva, 2018

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Análise de Circuitos****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Análise de Circuitos*

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

*Circuit Analysis*

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

*TE*

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

*TE*

**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-45.0; PL-15.0

**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:**

• Armando Jorge Ribeiro da Cruz - 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):**

Analisar, projetar e montar circuitos elétricos. Calcular associações de resistência, bem como as várias grandezas elétricas. Compreender a lei de Joule. Compreender o funcionamento teórico de geradores e motores. Saber utilizar vários métodos para analisar circuitos. Compreender conceitos de corrente alternada. Saber seguir esquemas e realizar montagens numa placa de testes. Saber usar o multímetro.

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

Analyze, design and assemble electrical circuits. Calculate resistance associations, as well as the various electrical quantities. Understanding reading by Joule. Understand the theoretical functioning of generators and engines. Know how to use various methods to analyze circuits. Understand alternating current concepts. Know how to follow diagrams and perform assemblies on a test board. Know how to use a multimeter.

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

Parte teórico-prática:

Corrente elétrica.

Lei de Ohm.

Associação de resistências.

Lei de Joule.

Geradores.

Análise de circuitos.

Corrente alternada.

Parte prática:

Medições com multímetro.

Divisor de tensão.

Leis de Kirchhoff.

Teorema de Thévenin.

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Theoretical-practical part:*

*Electric current.*

*Ohm's Law.*

*Resistance Association.*

*Joule's law.*

*Generators.*

*Circuit analysis.*

*Alternating current.*

*Practical part:*

*Measurements with a multimeter.*

*Voltage divider.*

*Kirchhoff's laws.*

*Thévenin's theorem.*

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

*Os primeiros cinco itens dos conteúdos transmitem os conhecimentos básicos para se poder fazer análise de circuitos. O sétimo item refere-se à análise de circuitos de corrente alternada. Os restantes itens estão relacionados com a capacidade de projetar e montar circuitos.*

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

*The first five items of the content transmit the basic knowledge to be able to analyze circuits. The seventh item refers to the analysis of alternating current circuits. The remaining items are related to the ability to design and assemble circuits.*

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

*Sendo necessária a apresentação e explicação dos conteúdos teóricos aos alunos para acelerar a sua aprendizagem, facilitando a aquisição de saber. Assim, as aulas serão teórico-práticas: haverá exposição teórica de conteúdos, bem como apresentação de exemplos esclarecedores de aspetos fundamentais dos conteúdos, com objetivo também, de envolver os alunos no processo por forma a criar maior motivação. Também serão realizados exercícios, alguns dos quais de grupo, para promover o trabalho de equipa, promoção essa reforçada com os trabalhos práticos de grupo.*

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

*It is necessary to present and explain theoretical content to students to accelerate their learning, facilitating the acquisition of knowledge. Therefore, the classes will be theoretical-practical: there will be theoretical exposition of content, as well as the presentation of clarifying examples of fundamental aspects of the content, with the aim of involving students in the process in order to create greater motivation. Exercises will also be carried out, some of which are group exercises, to promote teamwork, a promotion reinforced with practical group work.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação consiste numa parte escrita com ponderação de 14/20 valores, e uma parte prática com ponderação 6/20 valores. Para serem aprovados, os alunos necessitam de um mínimo de 9,5 valores a cada parte. A avaliação regular consiste em dois testes escritos individuais para a parte escrita, e dois trabalhos práticos (de grupo, excepcionalmente o docente poderá autorizar trabalhos individuais) para a parte prática. A avaliação final consiste num teste escrito individual para a parte escrita, e dois trabalhos práticos (de grupo, excepcionalmente o docente poderá autorizar trabalhos individuais) para a parte prática, podendo o aluno em avaliação final optar por realizar dois testes escritos, tal como os alunos em avaliação regular, sem alteração da sua modalidade de avaliação. Os trabalhos práticos são válidos apenas em avaliação regular e avaliação final. No exame de época normal, bem como demais épocas, a parte prática será avaliada no exame, que incluirá uma parte prática com o mesmo peso dos trabalhos práticos na avaliação.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The assessment consists of a written part weighing 14/20 points, and a practical part weighing 6/20 points. To be approved, students need a minimum of 9.5 points for each part. The regular assessment consists of two individual written tests for the written part, and two practical works (group work, exceptionally the teacher may authorize individual work) for the practical part. The final assessment consists of an individual written test for the written part, and two practical works (group work, exceptionally the teacher may authorize individual work) for the practical part, with the student in the final assessment being able to choose to take two written tests, just like the ones students undergoing regular assessment, without changing their assessment modality. Practical work is only valid in regular assessment and final assessment. In the normal exam, as well as other periods, the practical part will be assessed in the exam, which will include a practical part with the same weight as the practical work in the assessment.*

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

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

*As metodologias utilizadas promovem o trabalho dos alunos seguindo exemplos inicialmente, e depois trabalhando em novas situações. A transmissão da teoria é baseada em exposição inicialmente, seguida de exemplos e exercícios para concretizarem a aplicação da teoria. O uso de exemplos e/ou estudos de casos complementam a compreensão dos conteúdos, e permitem relacionar os conteúdos com a prática. Os testes, exercícios e as atividades de grupo, além de elementos de avaliação, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade: os testes e exercícios estão mais relacionados com os aspetos teóricos, avaliando e desenvolvendo o saber; e as atividades de grupo, mais relacionadas com competências práticas, trabalho autónomo e de equipa, portanto mais relacionadas com o saber fazer e saber estar.*

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

*The methodologies used promote students' work by initially following examples, and then working in new situations. The transmission of the theory is initially based on exposition, followed by examples and exercises to implement the application of the theory. The use of examples and/or case studies complements the understanding of the content and allows the content to be related to practice. Tests, exercises and group activities, in addition to assessment elements are crucial to achieving the unit's objectives and skills: tests and exercises are more related to theoretical aspects, evaluating and developing knowledge; and group activities, more related to practical skills, autonomous and teamwork, therefore more related to knowing how to do and knowing how to be.*

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

*Electric Circuits, James W. Nilsson, Susan A. Riedel, 11th Ed., Prentice Hall, 2019.  
Basic Engineering Circuit Analysis, J. David Irwin, R. Mark Nelms, 11th Ed., Wiley, 2015.*

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

*Electric Circuits, James W. Nilsson, Susan A. Riedel, 11th Ed., Prentice Hall, 2019.  
Basic Engineering Circuit Analysis, J. David Irwin, R. Mark Nelms, 11th Ed., Wiley, 2015.*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Análise de Sistemas

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

*Análise de Sistemas*

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

*Systems Analysis*

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

*TSI*

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

*TIS*

### 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):

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

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

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

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

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

• José Paulo Ferreira Lousado - 45.0h

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

[sem resposta]

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

Esta unidade curricular tem como objetivo principal, introduzir os alunos às metodologias usadas na conceção e desenvolvimento de sistemas informáticos num contexto empresarial. Para além do objetivo principal, pretende-se também:

- Proporcionar aos alunos uma primeira abordagem à engenharia de software;
- Compreender o ciclo de vida do software e estudar a importância das diversas fases de desenvolvimento de um projeto;
- Sensibilizar os alunos para as potencialidades da condução sistemática, e baseada em metodologias, do processo de desenvolvimento de software;
- Desenvolver conhecimentos válidos sobre análise de sistemas, introduzindo métodos e ferramentas de apoio à ação do analista de sistemas;
- Adquirir conhecimentos de Análise, Modelação e Conceção de sistemas usando as mais modernas ferramentas e técnicas, tais como o UML;
- Perceber a importância da análise de sistemas no planeamento e implementação de sistemas da informação.

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

This course aims to introduce students to the main methodologies used in the design and development of computer systems in a business context. In addition to the main goal, too:

- Provide students with the first approach to software engineering;
- Understand the software lifecycle and study the importance of the various stages of development of a project;
- Raise students' awareness of the potential of systematic driving, and based on methodologies, software development process;
- Develop valid knowledge about systems analysis, methods, and tools to support the action of the systems analyst;
- Prepare students for appropriate use of the principles and concepts covered in class, in solving problems of complex implementation;
- Acquire knowledge of analysis, modeling, and design of systems using the most modern tools and techniques such as UML;
- Understand the importance of systems analysis in the planning and implementation of Information Systems.

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

1. Conceitos fundamentais
  - 1.1. Os sistemas de informação (SI)
  - 1.2. Classificação do sistemas de informação
2. Análise de requisitos
  - 2.1. Processo de análise dos sistemas de informação
  - 2.2. Requisitos funcionais
  - 2.3. Requisitos não funcionais
3. Introdução à Modelação de Sistemas
  - 3.1. Diagrama de Use Cases
  - 3.2. Diagrama de Classes
4. Conceção de Interfaces
  - 4.1. Conceção do sistema de saída
  - 4.2. Conceção do sistema de entrada
  - 4.3. Interfaces do utilizador

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

1. *Fundamental concepts*
  - 1.1. *The information systems (is)*
  - 1.2. *Classification of information systems*
2. *Requirements analysis*
  - 2.1. *Analysis of information systems*
  - 2.2. *Functional requirements*
  - 2.3. *Non-functional Requirements*
3. *Introduction to Systems modeling*
  - 3.1. *Use Case diagram*
  - 3.2. *Class Diagram*
4. *Design of Interfaces*
  - 4.1. *Design of outlet system*
  - 4.2. *Design of input system*
  - 4.3. *User Interfaces*

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

*O desenvolvimento dos conteúdos reveste um carácter eminentemente formativo, nos planos temático, investigativo e metodológico, processando-se através de:*

*- Exposição teórico-prática por parte do docente;*

*- Análise e discussão de casos de estudo para análise de requisitos e auxiliando a modelação de sistemas;*

*Pretende-se com os conteúdos a ministrar, que os discentes saibam identificar claramente os requisitos funcionais e não funcionais de um sistema, identificar problemas e estabelecer uma relação de causa-efeito entre estes de forma a apresentar uma solução que resolva a maior parte dos problemas identificados.*

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

*The development of the contents covers an eminently formative character in the thematic plans, investigative and methodological, processing through:*

*- theoretical-practical exposure by the teacher;*

*- Analysis and discussion of study cases for requirements analysis and assisting system modeling;*

*It is intended with the contents to be given, that the students can clearly identify the requirements functional and non-functional of a system, identify problems and establish a cause-effect relationship among these in order to present a solution that solves most of the problems identified.*

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

*Aulas teóricas para apresentação dos conceitos e métodos que constituem o programa da disciplina.*

*Estudo de casos práticos para análise de sistemas de informação.*

*Aulas práticas para resolução de exercícios e aprendizagem de sistemas livres e comerciais de modelação de sistemas em UML.*

*Realce para exercícios sobre aplicações práticas que permitam utilizar e explorar as técnicas discutidas nas aulas.*

*A avaliação consiste na realização de um trabalho de grupo ou individual e provas escritas de aplicação e demonstração de conhecimentos, de acordo com o regulamento geral de avaliação em vigor na escola.*

*As aulas práticas decorrem em laboratório de computadores e são dedicadas à resolução de problemas e à orientação de um trabalho prático a desenvolver ao longo do semestre.*

*O trabalho consiste na elaboração de um relatório de Análise de Sistemas (Análise de Requisitos, Diagramas UML e Desenho de Interface), tendo por base um caso de estudo de aplicação empresarial (preferencialmente).*

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

*Theoretical classes to present the concepts and methods that constitute the discipline program.*

*Practical case study for information systems analysis.*

*Practical classes for resolution of exercise and learning free and commercial systems of UML systems.*

*Enhancement for exercises on practical applications that allow us to use and explore the techniques discussed in classes.*

*The evaluation consists of doing a group or individual work and written tests of application and Demonstration of knowledge, in accordance with the General Evaluation Regulation in force at school.*

*Practical classes take place in a computers laboratory and are dedicated to problem solving and guidance of a practical work to be developed throughout the semester.*

*The work consists in the elaboration of a system analysis report (requirements analysis, UML Diagrams and Interface Design), based on a case of business application study (preferably).*

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da unidade curricular tem dois diferentes elementos de avaliação de conhecimentos:

AC1 - Avaliação de conteúdos sob a forma de prova escrita (um ou mais mini-testes na avaliação regular, um exame nas restantes modalidades de avaliação).

AC2 - Avaliação de conteúdos e competências desenvolvidas em trabalho de projeto.

Nota Final = Nota AC1 \* 50% + Nota AC2 \* 50%

1. Estão sujeitos a esta modalidade de avaliação todos os alunos que a contratualizem com o docente.

2. Para aprovação à disciplina, é necessário obter no mínimo 9,5 valores em AC1 e em AC2.

3. O trabalho de projeto é de acompanhamento obrigatório pelo docente, ao longo do semestre. Os trabalhos que não sejam acompanhados, não serão aceites. O trabalho será alvo de uma apresentação oral.

4. Todos os alunos que, no final do semestre, não atinjam uma classificação igual ou superior a 9,5 valores, devem submeter-se a avaliação de Recurso.

5. A falta injustificada ou desistência a um momento de avaliação, será considerado com a nota zero.

6. A falta justificada dentro dos prazos legais e desde que enquadrada pelo regime jurídico-legal para esse efeito, dará lugar à realização do momento de avaliação a que a falta diz respeito, em data e hora a combinar com o docente.

7. À modalidade de avaliação em questão, é aplicável o regulamento de avaliação da ESTGL

8. O projeto da unidade curricular (AC2) é válido para todas as épocas.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation of the curriculum unit has two different knowledge evaluation elements:

AC1 - Evaluation of contents in the form of written test (one or more mini -tests in regular evaluation, an examination in the remaining evaluation modalities).

AC2 - Evaluation of content and skills developed in project work.

FINAL NOTE = NOTE AC1 \* 50% + NOTE AC2 \* 50%

1. All students who contract with the teacher are subject to this evaluation modality.

2. For approval to the discipline, it is necessary to obtain at least 9.5 values in AC1 and AC2.

3. The project work is mandatory follow-up by the teacher, throughout the semester. The work that is not accompanied, will not be accepted. The works will be the subject of an oral presentation.

4. All students who, at the end of the semester, do not reach a classification equal to or greater than 9.5 values, must submit to the assessment of appeal.

5. The unjustified absence or withdrawal to a moment of evaluation will be considered with the zero note.

6. The justified lack of legal deadlines and provided that it is framed by the legal-legal regime for this purpose, will give way to the moment of evaluation to which the lack concerns, at date and time to match the teacher.

7. In the evaluation modality in question, the ESTGL Evaluation Regulation is applicable.

8. The curriculum unit design (AC2) is valid for all times.

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

A UC está organizada numa tipologia de aulas teórico-práticas e está centrada essencialmente no trabalho autónomo do aluno, da sua pesquisa e consolidação do saber e consequentes aplicações através de sessões de trabalho (teórico-prático e orientado) que incluem a utilização de software de desenho dos diagramas UML e na conceção de interfaces.

O trabalho prático, incidirá sobre um estudo de caso de desenvolvimento de um relatório de análise de sistemas que represente a realidade de uma hipotética organização, desde a definição de requisitos funcionais e não funcionais, especificação dos casos de utilização e na modelação de ecrãs de interface.

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

UC is organized in a typology of theoretical-practical classes and is essentially centered on the student's autonomous work, their research and consolidation of knowledge and consequent applications through work sessions (theoretical-practical and oriented) that include the use of software drawing of "UML" diagrams and in the conception of interfaces.

Practical work will focus on a case study of a system analysis report that represents the reality of a hypothetical organization, from the definition of functional and non-functional requirements, specification of use cases and in the modeling of interface screens.

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

Recomendada:

Kendall K.E. e Kendall J.E. (1999), *Systems Analysis and Design*, 4th ed, Prentice Hall  
 Nunes, Mauro; O'Neill Henrique (2003) ? *Fundamental do UML*, ed. FCA  
 Silva, Alberto; Videira, Carlos (2001) - *UML - Metodologias e Ferramentas CASE*, Ed Centro Atlântico  
 Gould. H. (2016). *System Analysis and Design*. Ed. Bookboon, acesso livre em:  
<https://bookboon.com/premium/books/systems-analysis-and-design>  
 Atawa, M. A. (2017). *Systems Analysis and Program Development*. Ed. Bookboon, acesso livre em:  
<https://bookboon.com/premium/books/systems-analysis-and-program-development>  
 Complementar:  
 McMenamin S.M. e Palmer J.F. (1991), *Análise Essencial de Sistemas*, McGraw-Hill  
 Pressman R.S. (1997), *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, McGraw-Hill  
 Teorey T.J. (1999), *Database Modeling & Design*, 3rd ed, Morgan Kaufman Publishers  
 Unified Modeling Language: Superstructure - version 2.0, disponível em  
<http://www.dcti.iscte.pt/uml/specification/UML2.0.zip>

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

Recommended:

Kendall K.E. e Kendall J.E. (1999), *Systems Analysis and Design*, 4th ed, Prentice Hall  
 Nunes, Mauro; O'Neill Henrique (2003) *Fundamental do UML*, ed. FCA  
 Silva, Alberto; Videira, Carlos (2001) *UML - Metodologias e Ferramentas CASE*, Ed Centro Atlântico  
 Gould. H. (2016). *System Analysis and Design*. Ed. Bookboon, acesso livre em:  
<https://bookboon.com/premium/books/systems-analysis-and-design>  
 Atawa, M. A. (2017). *Systems Analysis and Program Development*. Ed. Bookboon, acesso livre em:  
<https://bookboon.com/premium/books/systems-analysis-and-program-development>  
 Complementary:  
 McMenamin S.M. e Palmer J.F. (1991), *Análise Essencial de Sistemas*, McGraw-Hill  
 Pressman R.S. (1997), *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, McGraw-Hill  
 Teorey T.J. (1999), *Database Modeling & Design*, 3rd ed, Morgan Kaufman Publishers  
 Unified Modeling Language: Superstructure - version 2.0, disponível em  
<http://www.dcti.iscte.pt/uml/specification/UML2.0.zip>

**4.2.17. Observações (PT):**

A análise e a conceção de sistemas são atividades incluídas no processo de desenvolvimento de software. O desenvolvimento refere-se às fases do ciclo de vida responsáveis pelo projeto de construção de sistemas, incluindo ainda a implementação (também designada de construção). Excluem-se, por exemplo, os estudos de viabilidade económica, as tarefas de manutenção e a utilização efetiva do sistema. A unidade curricular de "Análise de Sistemas", tem como principal eixo de orientação, dotar os estudantes de competências técnicas, científicas e metodológicas no contexto do desenvolvimento (e mais concretamente nas tarefas de análise e conceção) de sistemas de software de complexidade média, para obter soluções corretas e fiáveis.

**4.2.17. Observações (EN):**

*Systems analysis and design are activities included in the software development process. The development refers to the phases of the life cycle responsible for the systems construction project, including implementation (also designated of construction). For example, studies are excluded economic feasibility, maintenance tasks and the effective use of the system. The curriculum unit of "Systems Analysis", its main guidance axis, to provide the students of technical, scientific and methodological skills in the context of development (and more specifically in the analysis and conception tasks) of medium complexity software systems, for correct and reliable solutions.*

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

Análise Matemática

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

Mathematical Analysis

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

MF

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

MP

**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:**

• Verónica Carla de Almeida Santos Pereira - 60.0h

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

[sem resposta]

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

A unidade curricular tem como objetivo principal inculcar no aluno o espírito de investigação e de auto-estudo, levando-o a descobrir novas formas de resolução de determinados problemas, recorrendo a técnicas de Cálculo e Métodos numéricos; Por um lado, tratando-se de uma disciplina propedêutica tem um carácter didático/científico, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e de métodos de análise e, por outro, visa introduzir e desenvolver em termos teóricos um conjunto de conceitos que serão ferramentas essenciais para apoio às disciplinas mais específicas do curso. No final da unidade curricular os alunos devem ser capazes de: Interpretar a noção de função real de variável real. Interpretar a noção de derivada de função real de variável real. Ter capacidade de cálculo de derivadas. Construção de gráficos de funções reais de variável. Ter capacidade de cálculo de integrais pelos diversos métodos. Ter capacidade de resolução de problemas de otimização.

**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 course's main objectives are to instill in students the spirit of investigation and self-study, leading them to discover new ways of solving certain problems, using techniques from Calculus; In particular, this course has two main objectives: firstly, it is an introductory discipline that has a didactic/scientific nature, promoting the development of logical reasoning and analytical methods and, secondly, seeks to introduce and develop a set of theoretical concepts that are essential tools to support more specific subjects of the course. At the end of the course students should be able to: Interpret the concept of real valued functions. Interpret the notion of derivative of a real valued function. Acquired derivatives calculation capabilities. Problem modeling and exploration using graphs of functions of real variable. Acquire analytic and computational capacity to solve various problems.

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

1. Funções Reais de Variável Real: Definição. Noções básicas. Estudo de algumas funções elementares. Limites. Definição e teoremas fundamentais sobre limites. Continuidade. Definição e propriedades. Descontinuidades.
2. Cálculo Diferencial em R: Noção de derivada. Interpretação geométrica. Função derivada. Regras de derivação. Teoremas de Rolle, de Lagrange e de Cauchy. Pesquisa de extremos. Problemas de otimização. Método de Newton.
3. Primitivação: Noção de primitiva. Primitivas imediatas. Métodos de primitivação.
4. Cálculo Integral em R: Noção de integral definido. Propriedades fundamentais. Integração por partes e por substituição. Aplicação de cálculo integral na determinação de áreas e volumes. Integrais impróprios de 1ª espécie, 2ª espécie e mistos.

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Functions and models: Mathematical Models: A Catalog of Essential Functions , New Functions from Old Functions, inverse Functions*
2. *Limits and Derivatives: The Limit of a Function, Calculating Limits Using the Limit Laws, Continuity, Limits at Infinity; Horizontal Asymptotes, Derivatives and Rates of Change, The Derivative as a Function. Differentiation Rules:*
3. *Applications of Differentiation: Maximum and Minimum Values, The Mean Value Theorem, How Derivatives Affect the Shape of a Graph, Indeterminate Forms and L'Hospital's Rule, Summary of Curve Sketching , Antiderivatives.*
4. *Integrals: Areas and Distances , The Definite Integral , The Fundamental Theorem of Calculus, Indefinite Integrals and the Net Change Theorem , The Substitution Rule, Integration Applications: Areas between Curves, Volumes, Volumes by Cylindrical Shells, Average Value of a Function. Improper Integrals*

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes. Os conteúdos programáticos incluem uma parte formal sobre técnicas de cálculo diferencial e integral. Em paralelo os alunos aprenderão alguns métodos numéricos e ferramentas computacionais que os auxiliarão na resolução de problemas aplicados à sua área de formação. Assim, os conteúdos programáticos apresentados permitirão cumprir os objetivos estabelecidos. Concretamente, os conteúdos permitem dotar os estudantes da capacidade de selecionar de forma crítica os métodos apropriados a utilizar para resolver problemas práticos concretos. Ao mesmo tempo, os estudantes serão capazes de interpretar e analisar os resultados obtidos.

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

The contents were defined in terms of objectives and skills to be acquired by students. The contents include a formal part of differential and integral calculus techniques. At the same time students will learn some numerical methods and computational tools that assist in problem solving applied to their training area. Thus, the program content presented will meet the established goals. Specifically, the contents allow equip students the ability to select critically the appropriate methods for solving concrete practical problems. At the same time, students will be able to interpret and analyze the obtained results.

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

A metodologia de ensino é composta por aulas teórico práticas, intercaladas por aulas práticas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da disciplina, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas práticas são propostos aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Para completar, é dado um trabalho prático de grupo, onde os alunos têm que aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas, resolvendo um problema de aplicação.

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

The teaching techniques to be used during the course will be, preferably, practical classes and screening questions. There will be groups of students formed (the number of students can change due to the number of students in the class) to carry out the practical work. For independent learning, students must solve exercises, do homework, make literature and research on the Internet, and use software tools whenever advisable to solve certain tasks.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da aprendizagem dos alunos é feita através de um trabalho prático computacional (30%) e dois testes (35%+35%).

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The student learning evaluation is done through a computer practical work (30%) and two tests (35% + 35%).

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

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da aprendizagem. A exemplificação com problemas do quotidiano, no decorrer da exposição da matéria teórica, permite aos alunos compreender como aplicar a matéria lecionada em situações reais da sua vida profissional. Possibilita ao aluno adquirir conhecimentos para formalizar problemas concretos, escolhendo os métodos adequados a aplicar e proceder à sua correta aplicação. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao aluno acompanhar detalhadamente todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento do estudo individual. Os exercícios que as constituem são os adequados ao desenvolvimento das capacidades raciocínio formal. Para além da resolução analítica, a resolução de exercícios com recurso à utilização de programas computacionais adequados, possibilita ao aluno aprender o modo real de resolução deste tipo de problemas na sua vida profissional. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o aluno adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objetivos de aprendizagem propostos na unidade curricular.

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

The teaching methodology are consistent with the learning objectives. The exemplification with everyday problems, during the exposure of the theoretical matter, allows students to understand how to apply the material taught in real situations of their professional life. Enables the student to acquire knowledge to formalize concrete problems by choosing the appropriate methods to apply and proceed to their correct application. The exercise lists provided by their organization, content and diversity of degree of difficulty, allow the student to follow in detail all the topics of matter and are the largest single study of the instrument. The exercises that are provided are appropriate to the development of formal reasoning skills. In addition to the analytical resolution, problem solving with the use of appropriate computer programs, allows the students to learn the real way to solve this kind of problems in their professional lives. Evaluation methods allow ascertaining whether the student has acquired sufficient knowledge to achieve the proposed learning objectives for the course.

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

1. Swokowski, Earl, *Cálculo com Geometria Analítica, volume 1*, Mcgraw Hill, 1991
2. James Stewart, *Cálculo*, Thomson Learning, 2013
3. *Exercícios de análise matemática I e II*, IST Press, 2003

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

1. Swokowski, Earl, *Cálculo com Geometria Analítica, volume 1*, Mcgraw Hill, 1991
2. James Stewart, *Cálculo*, Thomson Learning, 2013
3. *Exercícios de análise matemática I e II*, IST Press, 2003

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Arquitetura de Computadores

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

Arquitetura de Computadores

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

Computer Architecture

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

TSI

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

TIS

### 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):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - TP-45.0; PL-15.0

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

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

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

• Armando Jorge Ribeiro da Cruz - 60.0h

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

[sem resposta]

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

*Compreensão dos sistemas de computadores, de modo a permitir a esclarecida comparação e escolha. Dotar o aluno de conceitos associados à organização e arquitetura dos computadores, permitindo a identificação dos elementos constituintes e sua descrição. Análise da arquitetura do microprocessador, e dos componentes principais do computador, bem como o conhecimento da sua estrutura básica e interligações, bem como implicações da arquitetura nas linguagens de programação. Análise de arquiteturas no que diz respeito ao desempenho. Comunicar informação, ideias, problemas e soluções. Autonomia na aprendizagem, permitindo acompanhar o evoluir das tecnologias e o desenvolvimento de novas competências. Diagnosticar problemas e de propor soluções sustentadas pela seleção e interpretação de informação relevante. Integrar-se e trabalhar em equipa, evidenciando responsabilidade, iniciativa e tolerância. Inovar e experimentar novas soluções, propondo melhores soluções.*

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

*Understanding of computer systems, in order to allow informed comparison and choice. Provide the student with concepts associated with the organization and architecture of computers, allowing the identification of the constituent elements and their description. Analysis of the microprocessor architecture and the main components of the computer, as well as knowledge of its basic structure and interconnections, as well as implications of the architecture in programming languages. Analysis of architectures with regard to performance. Communicate information, ideas, problems and solutions. Autonomy in learning, allowing you to monitor the evolution of technologies and the development of new skills. Diagnose problems and propose solutions supported by the selection and interpretation of relevant information. Integrate and work as a team, showing responsibility, initiative and tolerance. Innovate and try new solutions, proposing better solutions.*

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

*Introdução à Arquitetura de Computadores  
Arquitetura básica de um computador  
Aritmética do Computador  
Estrutura e Função do CPU  
Operação da Unidade de Controlo  
Microprogrammed Control  
Memória Cache  
Memória principal Semicondutora  
Memória Externa  
Input/Output  
Paralelismo  
Medição do desempenho de computadores  
Linguagem Assembly*

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

*Introduction to Computer Architecture  
Basic architecture of a computer  
Computer Arithmetic  
Structure and Function of the CPU  
Control Unit Operation  
Microprogrammed Control  
Cache Memory  
Semiconductor main memory  
External Memory  
Input/Output  
Parallelism  
Measuring computer performance  
Assembly Language*

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

*Os objetivos da unidade curricular referem-se, de forma resumida, aos aspetos de compreensão, comparação e análise crítica de componentes, arquitetura e desempenho de sistemas de computadores. Todos os conteúdos referidos são basilares para atingir os objetivos, ao incluírem pelo menos, um dos aspetos referidos. Nomeadamente Arquitetura de computadores incluem compreensão, comparação e análise crítica de componentes, arquitetura e desempenho de sistemas de computadores; Medição do desempenho de computadores, inclui comparação e desempenho; Linguagem Assembly está relacionada com o conhecimento da arquitetura e com as implicações que aquela tem nesta, nomeadamente nos modelos de memória, tipos de dados, e estruturas de dados.*

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

*The objectives of the course refer, in summary, to the aspects of understanding, comparing and critically analyzing components, architecture and performance of computer systems. All content mentioned is essential to achieving the objectives, as it includes at least one of the aspects mentioned. Namely computer architecture include understanding, comparing and critically analyzing components, architecture and performance of computer systems; Measurement of computer performance, includes comparison and performance; Assembly language is related to knowledge of architecture and the implications it has on it, namely memory models, data types, and data structures.*

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

*Sendo necessária a apresentação e explicação dos conteúdos teóricos aos alunos para acelerar a sua aprendizagem, facilitando a aquisição de saber. Assim, as aulas serão teórico-práticas: haverá exposição teórica de conteúdos, bem como apresentação de exemplos esclarecedores de aspetos fundamentais dos conteúdos, com objetivo também, de envolver os alunos no processo por forma a criar maior motivação. Também serão realizados exercícios, alguns dos quais de grupo, para promover o trabalho de equipa, promoção essa reforçada com os trabalhos práticos de grupo.*

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

*It is necessary to present and explain theoretical content to students to accelerate their learning, facilitating the acquisition of knowledge. Therefore, the classes will be theoretical-practical: there will be theoretical exposition of content, as well as the presentation of clarifying examples of fundamental aspects of the content, with the aim of involving students in the process in order to create greater motivation. Exercises will also be carried out, some of which are group exercises, to promote teamwork, a promotion reinforced with practical group work.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação consiste numa parte escrita com ponderação de 14/20 valores, e uma parte prática com ponderação 6/20 valores. Para serem aprovados, os alunos necessitam de um mínimo de 9,5 valores a cada parte. A avaliação regular consiste em dois testes escritos individuais para a parte escrita, e dois trabalhos práticos (de grupo, excecionalmente o docente poderá autorizar trabalhos individuais) para a parte prática. A avaliação final consiste num teste escrito individual para a parte escrita, e dois trabalhos práticos (de grupo, excecionalmente o docente poderá autorizar trabalhos individuais) para a parte prática, podendo o aluno em avaliação final optar por realizar dois testes escritos, tal como os alunos em avaliação regular, sem alteração da sua modalidade de avaliação. Os trabalhos práticos são válidos apenas em avaliação regular e avaliação final. No exame de época normal, bem como demais épocas, a parte prática será avaliada no exame, que incluirá uma parte prática com o mesmo peso dos trabalhos práticos na avaliação.*

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The assessment consists of a written part weighing 14/20 points, and a practical part weighing 6/20 points. To be approved, students need a minimum of 9.5 points for each part. The regular assessment consists of two individual written tests for the written part, and two practical works (group work, exceptionally the teacher may authorize individual work) for the practical part. The final assessment consists of an individual written test for the written part, and two practical works (group work, exceptionally the teacher may authorize individual work) for the practical part, with the student in the final assessment being able to choose to take two written tests, just like the ones students undergoing regular assessment, without changing their assessment modality. Practical work is only valid in regular assessment and final assessment. In the normal exam, as well as other periods, the practical part will be assessed in the exam, which will include a practical part with the same weight as the practical work in the assessment.*

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

*As metodologias utilizadas promovem o trabalho dos alunos seguindo exemplos inicialmente, e depois trabalhando em novas situações. A transmissão da teoria é baseada em exposição inicialmente, seguida de exemplos e exercícios para concretizarem a aplicação da teoria. O uso de exemplos e/ou estudos de casos complementam a compreensão dos conteúdos, e permitem relacionar os conteúdos com a prática. Os testes, exercícios e as atividades de grupo, além de elementos de avaliação, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade: os testes e exercícios estão mais relacionados com os aspetos teóricos, avaliando e desenvolvendo o saber; e as atividades de grupo, mais relacionadas com competências práticas, trabalho autónomo e de equipa, portanto mais relacionadas com o saber fazer e saber estar.*

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

*The methodologies used promote students' work by initially following examples, and then working in new situations. The transmission of the theory is initially based on exposition, followed by examples and exercises to implement the application of the theory. The use of examples and/or case studies complements the understanding of the content and allows the content to be related to practice. Tests, exercises and group activities, in addition to assessment elements are crucial to achieving the unit's objectives and skills: tests and exercises are more related to theoretical aspects, evaluating and developing knowledge; and group activities, more related to practical skills, autonomous and teamwork, therefore more related to knowing how to do and knowing how to be.*

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

*Stallings W., Arquitetura e Organização de Computadores, 11ª edição, Ed. Bookman, 2024.  
Tanenbaum A., Structured Computer Organization, 6th edition, Ed. Prentice Hall, 2013.*

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

*Stallings W., Arquitetura e Organização de Computadores, 11ª edição, Ed. Bookman, 2024.  
Tanenbaum A., Structured Computer Organization, 6th edition, Ed. Prentice Hall, 2013.*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Complementos de Programação

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

*Complementos de Programação*

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

*Programming complements*

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

*TSI*

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

*TIS*

## 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):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

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

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

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

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

• Carlos Jorge Almeida Costa - 45.0h

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

[sem resposta]

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

*No final, o aluno deverá ser capaz de discutir, aplicar e experimentar técnicas de programação de computadores de alto nível, em termos de paradigmas de programação, desenvolvimento de soluções robustas, evolutivas e as técnicas de orientação a objetos, no ambiente e linguagem Java, potenciando, que este reforce as bases fundacionais de desenvolvimento de software.*

*Concretamente, deverá ser capaz de: compreender e aplicar técnicas de interpretação de problemas e conceção de soluções orientadas a objetos; conhecer e aplicar os princípios de abstração de dados, encapsulamento, programação orientada objetos, de reutilização de código e os recursos do ambiente Java; desenvolver, analisar, adaptar e otimizar soluções no ambiente e linguagem Java; demonstrar capacidade de estabelecer relações técnicas e funcionais com outras áreas; demonstrar capacidades analítica e de síntese; demonstrar princípios éticos, deontológicos e profissionais; demonstrar capacidade de trabalhar em equipa.*

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

*At the end of the course, students should be able to discuss, apply and experiment with high-level computer programming techniques, in terms of programming paradigms, the development of robust, evolutionary solutions and object-orientated techniques, in the Java environment and language, thus reinforcing the foundational bases of software development.*

*Specifically, they should be able to: understand and apply techniques for interpreting problems and designing object-oriented solutions; know and apply the principles of data abstraction, encapsulation, object-oriented programming, code reuse and the resources of the Java environment; develop, analyse, adapt and optimise solutions in the Java environment and language; demonstrate the ability to establish technical and functional relationships with other areas; demonstrate analytical and synthesis skills; demonstrate ethical, deontological and professional principles; demonstrate the ability to work as part of a team.*

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

1. Ambiente de execução e desenvolvimento: tecnologia Java; controlo de versões; instalação e exploração dos ambientes.
2. Introdução tutorial à programação: abstração de dados; orientação a objetos; sintaxe e recursos fundamentais.
3. Classes e objetos: definição e instanciação; campos; métodos; construtores; sobrecarga.
4. Herança e polimorfismo: classes base e derivadas; herança; especialização; sobreposição; polimorfismo; classes abstratas.
5. Estruturação de aplicações: conceitos; interfaces; expressões lambda; enums; classes aninhadas; records; anotações; APIs, Packages, modules.
6. Exceções: fundamentos; tratamento; built-in; disparo; hierarquia; especialização.
7. Processamento de dados: Array; ArrayList; tipos parametrizados; procura e ordenação.
8. Fluxos de I/O e ficheiros: Streams; Readers; Writers; ficheiros.
9. Interface gráfica: fundamentos; eventos; componentes; layout; menus; diálogos.
10. Interface web: conceitos; web containers vs. web frameworks; aplicações

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

1. Execution and development environment: Java technology; version control; installation and exploration of environments.
2. Tutorial introduction to programming: data abstraction; object orientation; syntax and fundamental resources.
3. Classes and objects: definition and instantiation; fields; methods; constructors; overloading.
4. Inheritance and polymorphism: base and derived classes; inheritance; specialisation; overriding; polymorphism; abstract classes.
5. Structuring applications: concepts; interfaces; lambda expressions; enums; nested classes; records; annotations; APIs, Packages, modules.
6. Exceptions: fundamentals; handling; built-in; triggering; hierarchy; specialisation.
7. Data processing: Array; ArrayList; parameterised types; searching and sorting
8. I/O flows and files: Streams; Readers; Writers; files
9. Graphical interface: fundamentals; events; components; layout; menus; dialogues
10. Web interface: concepts; web containers vs. web frameworks; applications

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

Os conteúdos são organizados de forma a permitir a aquisição de competências, paulatinamente e de forma progressiva. Começa-se com aspetos preparatórios, no âmbito dos ambientes Java e de controlo de versões, tendo em vista o trabalho em equipa e a introdução ao Java.

O restante conteúdo pressupõem a exploração de tópicos específicos, com a análise e definição de problemas concretos, formulação das soluções, implementação e testes, com aplicação dos princípios de abstração de dados, encapsulamento, herança e polimorfismo. Em cada tópico são abordados os aspetos teórico-práticos, as prática e experimentação, no ambiente Java. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos e são disponibilizados exercícios de aplicação, com complexidade crescente.

No final, o aluno deverá ser capaz de analisar problemas de diversas áreas, planear e implementar soluções no ambiente Java, baseados em interface gráfica ou web, com controlo de versões e em equipa.

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

The content is organised in such a way as to enable skills to be acquired gradually and progressively.

The course begins with preparatory aspects in the context of Java environments and version control, with a focus on teamwork and an introduction to Java.

The remaining content involves exploring specific topics, analysing and defining specific problems, formulating solutions, implementing and testing, applying the principles of data abstraction, encapsulation, inheritance, and polymorphism. Each topic covers theoretical and practical aspects, practice and experimentation in the Java environment. All topics that make up the programme are illustrated with examples and application exercises of increasing complexity are provided.

At the end, the student should be able to analyse problems in various areas, plan and implement solutions in the Java environment, based on a graphical or web interface, with version control and in a team.

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

São aplicados os métodos demonstrativo e experimental. Os conteúdos são desenvolvidos, nas horas de contacto definidas para a unidade curricular, suscitando a participação ativa, reflexiva e crítica, consolidada com exercícios de aplicação, debates e trabalhos desenvolvidos em equipa, quando aplicável. Os exercícios de aplicação e enunciados dos trabalhos, são concebidos tendo em vista incentivar o autoestudo, o recurso ao atendimento para o esclarecimento de dúvidas, auxílio à resolução dos problemas propostos e a consolidação das competências necessárias. As atividades são alvo de avaliação formativa e diagnóstica, permitindo o direcionamento para acompanhamento, quando necessário. Para o trabalhador-estudante é suscitada a autoaprendizagem orientada. Os exercícios de aplicação e o trabalho experimental em equipa, são desenvolvidos seguindo a metodologia PBL (Project-based learning).

## 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):

*Demonstrative and experimental methods are used. The content is developed in the contact hours defined for the course, encouraging active, reflective and critical participation, consolidated with application exercises, debates and teamwork, where applicable. The application exercises and assignments are designed to encourage self-study, the use of assisting to clarify doubts, help in solving the proposed problems and the consolidation of the necessary skills. The activities are subject to formative and diagnostic assessment, allowing for follow-up when necessary. Guided self-learning is encouraged for the student-worker. Application exercises and experimental teamwork are developed using the PBL (Project-based learning) methodology.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação é individual e sumativa, podendo ser desenvolvida na época normal (nas modalidades regular ou final), em época de recurso, por melhoria ou em época especial.*

*A avaliação regular é constituída por: testes teórico-práticos (50%); atividades ou trabalhos experimentais, individuais desenvolvidos no decurso do semestre e submetidos via plataforma de Ensino a Distância ou entregues por meios eletrónicos (25%); trabalho experimental ou projeto de software, desenvolvido em equipas, com apresentação oral e discussão pública (25%).*

*A avaliação final é constituída por: teste teórico-prático final (50%); atividades ou trabalhos experimentais, individuais desenvolvidos no decurso do semestre e submetidos via plataforma de Ensino a Distância ou entregues por meios eletrónicos (25%); trabalho experimental ou projeto de software, desenvolvido, preferencialmente em equipas, com apresentação oral e discussão pública (25%).*

*A avaliação na época de recurso, por melhoria ou em época especial, é disponibilizada aos alunos que não tenham obtido sucesso na época normal ou pretendam melhorar a classificação, sendo constituída por: exame teórico e prático (100%), podendo este ser ponderado em 75%, por opção dos alunos, caso tenham obtido classificação positiva no trabalho experimental ou projeto de software, desenvolvido na época normal, o qual é ponderado em 25%.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Assessment is individual and summative, and can be carried out in the normal term (in the regular or final modes), in appeal term, by improvement or in a special term.*

*Regular assessment consists of: theoretical-practical tests (50%); activities or experimental work, individually developed during the semester and submitted via the Distance Learning platform or delivered electronically (25%); experimental work or software project, developed in teams, with oral presentation and public discussion (25%).*

*Final assessment consists of: a final theoretical-practical test (50%); individual activities or experimental work developed during the semester and submitted via the Distance Learning platform or delivered electronically (25%); experimental work or a software project, developed preferably in teams, with an oral presentation and public discussion (25%).*

*Assessment in the appeal period, by improvement or in a special period, is available to students who were unsuccessful in the normal period or wish to improve their classification, and consists of: a theoretical and practical exam (100%), which may be weighted at 75%, at the students' option, if they have obtained a positive classification in the experimental work or software project, developed in the normal period, which is weighted at 25%.*

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

*As metodologias de ensino e de aprendizagem são demonstrativas, experimentais e orientadas de forma a centrar o ensino no estudante, valorizar o processo de aprendizagem, facilitar o acesso aos recursos, orientar a aprendizagem, diversificar os métodos e os contextos, privilegiar a aplicação e integração dos saberes, validar as competências demonstradas e valorizar o mérito.*

*As metodologias descritas seguem estes princípios, uma vez que o processo é monitorizado, orientado para identificar necessidades de apoio e assente na demonstração das competências adquiridas.*

*Uma vez que a unidade curricular é prática, os exemplos e exercícios são casos concretos, inicialmente mais simples e, à medida que esta progride, mais complexos, permitindo uma forte ligação a outras temáticas e ao futuro profissional dos alunos.*

*Para o desenvolvimento integrado de conhecimentos, aptidões e atitudes e fomentar uma iniciação à investigação e desenvolvimento aplicados (I&D), é utilizada a metodologia PBL (Project-based learning), para o desenvolvimento das atividades práticas e laboratoriais, bem como dos trabalhos desenvolvidos em equipa. A documentação destes últimos, é efetuada por relatórios técnico ou artigos, tendo em vista o desenvolvimento de aptidões de escrita de documentos técnicos e científicos.*

## 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 and learning methodologies are demonstrative, experiential and oriented towards centring teaching on the student, valorising the learning process, facilitating access to resources, guiding learning, diversifying methods and contexts, favouring the application and integration of knowledge, validating the skills demonstrated and valuing merit.*

*The methodologies described follow these principles, since the process is monitored, oriented towards identifying support needs and based on demonstrating acquired competences.*

*Since the course is practical, the examples and exercises are concrete cases, initially simpler and, as the course progresses, more complex, allowing for a strong link to other subjects and the students' professional future.*

*To develop knowledge, skills and attitudes in an integrated means and encourage an introduction to applied research and development (R&D), the PBL (Project-based learning) methodology is used to develop practical and laboratory activities, as well as teamwork. The latter are documented in the form of technical reports or papers, towards developing skills in writing technical and scientific documents.*

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

- Eck, D. J. (2022). *Introduction to Programming Using Java, Version 9.0, Swing Edition*. David J. Eck. <https://math.hws.edu/javanotes-swing/>

- Schildt, H. (2019). *Java A Beginner's Guide Eighth Edition*. Oracle Press/McGraw-Hill Education. <https://www.herbschildt.com/>

- Martins, F. M. (2017). *Java 8 - POO + Construções Funcionais*. FCA. <https://www.fca.pt/pt/catalogo/informatica/programacao/java-8/>

- Apache Tomcat 11 (11.0.2) - *Documentation Index*. Accessed: Dec. 17, 2024. [Online]. Available: <https://tomcat.apache.org/tomcat-11.0-doc/index.html>

- Spring Boot. Accessed: Dec. 17, 2024. [Online]. Available: <https://docs.spring.io/spring-boot/index.html>

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

- Eck, D. J. (2022). *Introduction to Programming Using Java, Version 9.0, Swing Edition*. David J. Eck. <https://math.hws.edu/javanotes-swing/>

- Schildt, H. (2019). *Java A Beginner's Guide Eighth Edition*. Oracle Press/McGraw-Hill Education. <https://www.herbschildt.com/>

- Martins, F. M. (2017). *Java 8 - POO + Construções Funcionais*. FCA. <https://www.fca.pt/pt/catalogo/informatica/programacao/java-8/>

- Apache Tomcat 11 (11.0.2) - *Documentation Index*. Accessed: Dec. 17, 2024. [Online]. Available: <https://tomcat.apache.org/tomcat-11.0-doc/index.html>

- Spring Boot. Accessed: Dec. 17, 2024. [Online]. Available: <https://docs.spring.io/spring-boot/index.html>

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Desenvolvimento de Aplicações

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

*Desenvolvimento de Aplicações*

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

*Application Development*

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

*TSI*

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

*TIS*

### 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):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

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

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

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*5.0*

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

*• Daniel Ferreira de Azevedo - 45.0h*

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

*[sem resposta]*

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

*A unidade curricular tem como objetivo proporcionar aos estudantes as competências necessárias para:*

- Compreender os princípios fundamentais associados ao desenvolvimento de aplicações.*
- Conceber, implementar e testar aplicações utilizando ferramentas adequadas, como Node.js ou tecnologias similares.*
- Integrar bases de dados em aplicações, promovendo uma gestão eficiente da informação.*
- Adotar e aplicar boas práticas de otimização no desenvolvimento de software.*
- Colaborar em equipas multidisciplinares no contexto de projetos de desenvolvimento de software.*
- Utilizar ferramentas de controlo de versões para gerir e colaborar eficazmente em projetos.*

**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 curricular unit aims to provide students with the following competencies:*

- Understand the fundamental principles of application development.*
- Design, implement, and test applications using appropriate tools, such as Node.js or similar technologies.*
- Integrate databases into applications to ensure efficient information management.*
- Apply best practices in optimization for software development.*
- Collaborate in multidisciplinary teams in software development projects.*
- Use version control tools to effectively manage and collaborate on projects.*

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

- Arquitetura cliente-servidor.*
- Tecnologias essenciais: HTTP, HTTPS, HTML, CSS e JavaScript.*
- Desenvolvimento frontend: princípios de design responsivo e introdução a frameworks.*
- Backend com Node.js (ou similar): configuração de servidores, APIs RESTful, bases de dados relacionais e não relacionais.*
- Controlo de versões.*

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

- Client-server architecture.*
- Key technologies: HTTP, HTTPS, HTML, CSS, and JavaScript.*
- Frontend development: responsive design principles and introduction to frameworks.*
- Backend with Node.js (or similar): server configuration, RESTful APIs, relational and non-relational databases.*
- Version control.*

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

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

*Os conteúdos programáticos apresentados estão organizados de forma a garantir a progressiva aquisição dos conhecimentos, competências e atitudes definidos nos objetivos de aprendizagem. A introdução aos fundamentos do desenvolvimento estabelece a base para os módulos subsequentes, enquanto os tópicos relacionados com o desenvolvimento frontend, backend, integração com bases de dados e controlo de versões proporcionam uma abordagem prática e abrangente ao ciclo completo de desenvolvimento de aplicações.*

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

*The syllabus ensures a gradual acquisition of knowledge and skills. The study of client-server architecture and key technologies provides the theoretical foundation. Practical approaches to frontend and backend development, database integration, and version control provide a comprehensive and practical approach to the complete application development cycle.*

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

- *Sessões Teóricas: Exposição estruturada dos conceitos fundamentais, complementada com exemplos práticos que contextualizam os tópicos abordados.*
- *Sessões Práticas: Desenvolvimento progressivo de uma aplicação, aplicando os conceitos teóricos apresentados.*
- *Trabalhos de Projeto em Grupo: Realização de projetos colaborativos que promovem a aplicação prática dos conteúdos e fomentam a aquisição de competências transversais.*
- *Recursos Online: Apoio ao estudo autónomo através de plataformas de e-learning e documentação técnica.*

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

- *Lectures: Structured presentation of fundamental concepts, complemented by practical examples.*
- *Practical Workshops: Progressive development of an application, applying theoretical concepts.*
- *Group Project Work: Collaborative projects to foster practical application of content and transversal skills.*
- *Online Resources: Support for autonomous study via e-learning platforms and technical documentation.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

- *Testes Escritos (50%): Avaliação individual para verificar os conhecimentos teóricos adquiridos.*
- *Projetos Práticos (50%): Desenvolvimento de uma aplicação funcional, incluindo a respetiva documentação técnica e apresentação final.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- *Written Tests (50%): Individual assessment of theoretical knowledge.*
- *Practical Projects (50%): Development of a functional application, including documentation and presentation.*

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

*As metodologias de ensino propostas asseguram a integração equilibrada de conhecimentos teóricos e práticos, centrando-se na aplicação dos conteúdos em contextos reais. A avaliação formativa e sumativa permite medir o progresso dos estudantes e reforçar as competências adquiridas. A abordagem prática garante o cumprimento dos objetivos de aprendizagem, promovendo a aplicação dos conhecimentos em situações reais.*

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

*The proposed methodologies ensure the integration of theory and practice, focusing on applying content in real-world contexts. Formative and summative assessments allow measuring students' progress and reinforcing acquired skills. The practical approach ensures the achievement of learning outcomes, promoting the application of knowledge in real-world scenarios.*

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

- *Freeman, E., & Robson, E. (2020). Head First HTML and CSS. O'Reilly Media.*
- *Flanagan, D. (2021). JavaScript: The Definitive Guide. O'Reilly Media.*
- *Casciaro, A., & Mammino, L. (2020). Node.js Design Patterns. Packt Publishing.*
- *Krasner, E. (2022). Full-Stack JavaScript Development. Apress.*
- *Holzner, S. (2021). Beginning Node.js. Wiley.*
- *Node.js (n.d.). Node.js Documentation. <https://nodejs.org/en/docs>*
- *Git (n.d.). Pro Git Documentation. <https://git-scm.com/doc>*

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

- Freeman, E., & Robson, E. (2020). *Head First HTML and CSS*. O'Reilly Media.
- Flanagan, D. (2021). *JavaScript: The Definitive Guide*. O'Reilly Media.
- Casciaro, A., & Mammino, L. (2020). *Node.js Design Patterns*. Packt Publishing.
- Krasner, E. (2022). *Full-Stack JavaScript Development*. Apress.
- Holzner, S. (2021). *Beginning Node.js*. Wiley.
- Node.js (n.d.). *Node.js Documentation*. <https://nodejs.org/en/docs>
- Git (n.d.). *Pro Git Documentation*. <https://git-scm.com/doc>

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

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

*Eletrónica Aplicada*

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

*Applied Electronics*

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

*TE*

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

*TE*

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

*Semestral 1ºS*

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

*Semiannual 1st S*

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

*162.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

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

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

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*6.0*

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

- *Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos - 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):**

*Introdução teórica e prática aos dispositivos amplificadores (amplificadores de baixa frequência, amplificadores operacionais), transistores bipolares em comutação e geradores de sinal. Estes são estudados quanto ao seu funcionamento físico, leis que regem esse funcionamento e suas características. Em face de um problema inovar e experimentar novas soluções, à luz das competências já adquiridas, propondo assim, uma melhor solução, nomeadamente: com os mecanismos físicos que governam os diapositivos eletrônicos; na compreensão físico-matemática das operações básicas dos diapositivos eletrônicos.*

*Objetivos Específicos:*

*Comportamento dos amplificadores de baixa frequência, amplificadores operacionais, transistor bipolar em comutação e geradores de Sinal.*

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

*Theoretical and practical introduction to amplifier devices (low frequency amplifiers, operational amplifiers), switching bipolar transistors and signal generators. These are studied as to their physical functioning, laws that govern this functioning and its characteristics. In the face of a problem innovating and trying new solutions, in light of the skills already acquired, thus proposing a better solution, namely: with the physical mechanisms that govern electronic slides; in the physical-mathematical understanding of the basic operations of electronic slides. Specific objectives: Behavior of low frequency amplifiers, operational amplifiers, switching bipolar transistor and Signal generators.*

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

*Amplificação: grandezas; diferentes formas de amplificação; comportamento em baixas e altas frequências; realimentação;*

*Amplificadores de baixa frequência: circuitos amplificadores; polarização e estabilização; amplificadores em montagens EC, CC e BC; amplificadores realimentados; amplificadores com FET; etapas amplificadoras de potência; aquecimento dos transístores;*

*O transistor bipolar em comutação: polarização das junções de um transistor; o estado de corte; o estado de saturação; transistor multiemissor;*

*Amplificadores operacionais;*

*Geradores de Sinal.*

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

*Amplification: quantities; different forms of amplification; low and high frequency behavior; feedback; Low frequency amplifiers: amplifier circuits; polarization and stabilization; amplifiers in EC, CC and BC assemblies; feedback amplifiers; amplifiers with FET; power amplifier stages; heating of the transistors; The switching bipolar transistor: polarization of the junctions of a transistor; the cutting state; the saturation state; multi-emitter transistor; Operational amplifiers; Signal Generators.*

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

*Exposição de conteúdos, com respetiva discussão de dúvidas, alternada com apresentação de exemplos; Realização de trabalhos laboratoriais sincronizados com as aulas teóricas e teórico práticas.*

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

*Content exhibition, with respective discussion of doubts, alternating with presentation of examples; Conducting laboratory work synchronized with the theoretical and practical classes.*

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

*Exposição de conteúdos, com respetiva discussão de dúvidas, alternada com apresentação de exemplos; Realização de trabalhos laboratoriais sincronizados com as aulas teóricas e teórico práticas.*

*Leitura e análise de textos;*

*Trabalho em pequenos grupos, em que cada um irá recolher informações bibliográficas e documentais;*

*Comentários sobre Filmes;*

*Utilização do Projetor de Vídeo;*

*Uso de computadores com acesso à Internet;*

*Metodologia de Avaliação:*

*Nota Final = 80 % Nota do Teste + 20% Trabalhos*

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

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

*Presentation of content, with respective discussion of doubts, alternated with presentation of examples;  
Carrying out laboratory work synchronized with theoretical and practical classes.  
Reading and analyzing texts;  
Work in small groups, where each one will collect bibliographic and documentary information;  
Comments on Films;  
Use of the Video Projector;  
Use of computers with Internet access;  
Assessment Methodology:*

*Final Grade = 80% Test Grade + 20% Assignments*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Para aprovação é obrigatória a realização e satisfação conjunta das seguintes componentes de avaliação:*

- 1. Realização do teste individual.*
- 2. Realização dos Trabalhos Práticos (relatórios) em grupo de (2-3 alunos) com discussão final.*

*Periodicamente poderá ser solicitada a apresentação dos relatórios, ainda que em fase de desenvolvimento, para verificar a sua evolução. Estes momentos fazem parte da avaliação.*

*A não comparência do aluno na aula prática (ou forma alternativa combinada com o docente) implica a não validação do seu contributo para o relatório. Esta situação implica uma penalização na nota do relatório na proporção direta das aulas perdidas face à duração total.*

*A nota final é calculada da seguinte forma:*

*Nota Final = Nota do Teste 80% + Nota dos Trabalhos Práticos 20%*

*Condições gerais para aprovação na disciplina:*

- 1. Nota do Teste: superior ou igual a 7.5 valores;*
- 2. Nota dos Trabalhos Práticos: superior ou igual a 7.5 valores;*
- 3. Nota Final obtida: superior ou igual a 9.5 valores.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*For approval, it is mandatory to carry out and jointly satisfy the following assessment components:*

- 1. Carrying out the individual test.*
- 2. Carrying out practical work (reports) in a group of (2-3 students) with final discussion.*

*Periodically, you may be asked to present reports, even if they are in the development phase, to check their progress. These moments are part of the assessment.*

*Failure by the student to attend the practical class (or alternative form agreed with the teacher) implies the non-validation of their contribution to the report. This situation implies a penalty in the report grade in direct proportion to the classes missed in relation to the total duration.*

*The final grade is calculated as follows:*

*Final Grade = Test Grade 80% + Practical Work Grade 20%*

*General conditions for passing the course:*

- 1. Test Score: greater than or equal to 7.5 points;*
- 2. Practical Work Grade: greater than or equal to 7.5 points;*
- 3. Final grade obtained: greater than or equal to 9.5 points.*

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

*Para se atingirem os objetivos de aprendizagem são usados:*

- diapositivos;*
- fichas;*
- testes formativos;*
- trabalhos de grupo práticos.*

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

*To achieve the learning objectives, the following are used:*

- slides;
- tokens;
- formative tests;
- practical group work.

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

- Amaral, A., M., R. (2021). *Electrónica Analógica: princípios, análise e projectos. Edições Sílabo. ISBN: 9789895611744.*
- Cruz, E., C., A. e Junior, S., C. (2018). *Eletrônica Aplicada. Érica; 2ª edição. ISBN-10: 8536501502.*
- Cuesta, L., Padilla, G. e Ramira, F. (2001). *Electrónica Analógica. McGraw Hill;*
- Malvino. (2000). *Princípios de Electrónica, Sexta Edição. McGraw Hill;*
- Sedra, A. S. e Smith, K. C. (2011). *Microelectronic Circuits, 5th Edition, Oxford University Press.*
- Dispositivos, apontamentos e outros elementos, fornecidos pelo docente;

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

- Amaral, A., M., R. (2021). *Analog Electronics: principles, analysis and projects. Sílabo Editions. ISBN: 9789895611744.*
- Cruz, E., C., A., & Junior, S., C. (2018). *Applied Electronics. Érica; 2nd edition. ISBN-10: 8536501502.*
- Cuesta, L., Padilla, G., & Ramira, F. (2001). *Analog Electronics. McGraw Hill;*
- Malvino. (2000). *Principles of Electronics, Sixth Edition. McGraw Hill;*
- Sedra, A. S. and Smith, K. C. (2011). *Microelectronic Circuits, 5th Edition, Oxford University Press.*
- Devices, notes and other elements, provided by the teacher;

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

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

*Estágio*

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

*Internship*

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

*TE*

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

*TE*

**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):**

*540.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - E-400.0; OT-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:

20.0

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

- Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos - 20.0h

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

- José Paulo Ferreira Lousado - 20.0h
- Ricardo Luís da Costa Gama - 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 deverá ser capaz de aplicar competências adquiridas e desenvolver competências profissionais, sociais e pessoais, de forma integrada, para ingressar no mercado de trabalho. Pretende-se que este desenvolva um projeto de integração de Engenharia Informática e Telecomunicações, em contexto organizacional (estágio) definido e acompanhado pelos docentes do ciclo de estudos e um tutor da organização que propõe o projeto, com envolvimento dos alunos em todas as fases.

Concretamente: definir o problema a solucionar; efetuar a engenharia de requisitos; investigar o estado da arte, no âmbito do problema; planear o projeto; conceber, desenvolver, implementar e implantar a solução; documentar o projeto; perspetivar a exploração e manutenção evolutiva da solução; demonstrar capacidade de estabelecer relações técnicas e funcionais com outras áreas; demonstrar capacidade analítica e de síntese; demonstrar princípios éticos e deontológicos.

### 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 student must be able to apply acquired skills and develop professional, social and personal skills, in an integrated way, to enter the job market. It is intended that he develops a Computer Engineering and Telecommunications integration project, in an organizational context (internship) defined and monitored by study cycle teachers and a tutor from the organization proposing the project, with student involvement in all phases. .

Specifically: define the problem to be solved; perform requirements engineering; investigate the state of the art, within the scope of the problem; plan the project; design, develop, implement and deploy the solution; document the project; envision the exploration and evolutionary maintenance of the solution; demonstrate the ability to establish technical and functional relationships with other areas; demonstrate analytical and synthesis skills; demonstrate ethical and deontological principles.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Definição do Estágio: definição e apresentação dos temas de estágio; levantamento preliminar das necessidades; enquadramento no estado-da-arte; definição das etapas de desenvolvimento.
2. Estudo do âmbito de desenvolvimento: pesquisa do estado-da-arte; exploração dos procedimentos a implementar.
3. Implementação e acompanhamento do estágio: definição das ferramentas de desenvolvimento; implementação da solução; apresentações e discussões intercalares; definição e elaboração de testes.
4. Documentação, apresentação e discussão final do estágio: estruturação do relatório; escrita do relatório; apresentação e discussão final do estágio.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Definition of the Internship: definition and presentation of internship themes; preliminary needs assessment; state-of-the-art framework; definition of development stages.
2. Development scope study: state-of-the-art research; exploration of the procedures to be implemented.
3. Implementation and monitoring of the internship: definition of development tools; implementation of the solution; mid-term presentations and discussions; definition and preparation of tests.
4. Documentation, presentation and final discussion of the internship: structuring the report; report writing; presentation and final discussion of the internship.

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

Os conteúdos correspondem às fases normais do desenvolvimento de um projeto/operação, pelo que suportam o estágio, planeamento, implementação, implantação, controlo, manutenção evolutiva, e documentação do projeto/operação.

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

The contents correspond to the normal phases of the development of a project/operation, therefore they support the stage, planning, implementation, implementation, control, evolutionary maintenance, and documentation of the project/operation.

## 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 estágios são desenvolvidos sob orientação e acompanhamento dos docentes. Durante o percurso é possível detetar necessidades de apoio e aplicar medidas adequadas de promoção do sucesso.*

*Ainda durante o decurso têm lugar apresentações e discussões intercalares, para monitorar o desenvolvimento. A avaliação é individual, contínua e sumativa, permitindo a aferição do nível de conhecimentos pela demonstração aplicada das competências desenvolvidas. Esta é efetuada por um júri e as provas de avaliação da UC constam da apresentação e discussão pública do projeto/operação por parte dos estudantes, sendo a classificação final ponderada a partir dos elementos de avaliação efetuados. Para permitir o eventual acompanhamento à distância do desenvolvimento do estágio, a monitorização é efetuada num misto de presencial ou via plataforma de eLearning.*

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

*Internships are developed under the guidance and monitoring of teachers. Along the way, it is possible to detect support needs and apply appropriate measures to promote success.*

*During the course of the session, presentations and interim discussions take place to monitor development. Assessment is individual, continuous and summative, allowing the level of knowledge to be measured through the applied demonstration of the skills developed. This is carried out by a jury and the UC evaluation tests consist of the presentation and public discussion of the project/operation by students, with the final classification being weighted based on the evaluation elements carried out. To allow for eventual remote monitoring of the development of the internship, monitoring is carried out in a mix of face-to-face or via an eLearning platform.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*[1] A avaliação da uc é realizada mediante a constituição de um júri. Este integrará no mínimo três elementos: Coordenador (Presidente), Orientador e Arguente. Caso o Coordenador seja Orientador assume a Presidência o docente indicado por este.*

*[2] Poderão ser convidados para arguente, docentes da ESTGL, docentes de outras escolas do IPV, docentes de outras instituições de ensino superior, bem como individualidades de reconhecida capacidade científica e técnica, com grau académico igual ou superior a licenciado, no domínio em que se insere o tema do trabalho.*

*[3] O trabalho, independentemente da época de avaliação, terá obrigatoriamente as seguintes etapas principais/gerais no processo de avaliação:*

*1º Momento: apresentação e discussão da proposta pelo júri, podendo a mesma ser aprovada ou podendo o júri decidir pela sua reformulação. Entre estes dois momentos haverá entregas parciais do relatório.*

*2º Momento: submissão final do trabalho, podendo o júri decidir pela sua reformulação e nova submissão em época de avaliação seguinte, após aceitação do júri*

*3º Momento: apresentação e discussão pública do trabalho, após aceitação do júri.*

*[4] A estrutura do Relatório Final de Encerramento do Estágio deverá respeitar as Normas de Elaboração de relatórios e trabalhos científicos em vigor na ESTGL. Além disto devem ter em consideração o seguinte:*

*- Dimensão recomendável: entre 30 a 40 páginas (uso de caracteres de tamanho doze, Times New Roman, com 1,5 espaços entre as linhas e 6pto entre parágrafos).*

*- Redação: Não será avaliado um trabalho que seja a simples transcrição de textos de outros autores. A redação dos trabalhos deverá estar, conforme o documento – Normas de Elaboração de Trabalhos Académicos – em vigor na ESTGL.*

*- Defesa pública dos trabalhos: deverá ser feita num exemplar em suporte informático devidamente identificado com os mesmos elementos que constam da sua folha de rosto. Os alunos devem preparar a apresentação do seu trabalho em Powerpoint ou similar para um máximo de 10 minutos. O objetivo será fundamentar e defender o trabalho, não passando pela leitura do trabalho escrito, mas pela sua argumentação perante os membros do júri. O Júri fará perguntas que considere de caráter pertinente acerca do trabalho, a que se seguirá uma discussão do mesmo, com intervenção exclusiva do júri e avaliados.*

*- Todos os ficheiros a submeter devem ser nomeados no seguinte formato: username\_NomeApelido\_RP ou RE. Exemplo: "estgl9999\_ManuelSantos\_RE" ou "pv99999\_ManuelSantos\_RP".*

*[5] A versão final a submeter à avaliação deverá ser submetido via moodle, na unidade curricular, na data estabelecida para o efeito, sendo obrigatória a comunicação da aceitação explícita pelo orientador. A submissão da versão final, pode ser substituída por email enviado ao Coordenador, com os elementos de avaliação, sempre que a submissão via moodle não seja possível.*

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

[1] UC assessment is carried out through the constitution of a jury. This will include at least three elements: Coordinator (President), Advisor and Defender. If the Coordinator is an Advisor, the professor appointed by him/her assumes the Presidency.

[2] Teachers from ESTGL, teachers from other IPV schools, teachers from other higher education institutions, as well as individuals with recognized scientific and technical capacity, with an academic degree equal to or higher than a bachelor's degree, in the field in question may be invited to argue the theme of the work.

[3] The work, regardless of the evaluation period, must have the following main/general steps in the evaluation process:

1st Moment: presentation and discussion of the proposal by the panel, which may be approved or the panel may decide to reformulate it. Between these two moments there will be partial deliveries of the report.

2nd Moment: final submission of the work, with the jury being able to decide to reformulate it and resubmit it in the following evaluation period, after acceptance by the jury

3rd Moment: presentation and public discussion of the work, after acceptance by the jury.

[4] The structure of the Final Internship Closing Report must comply with the Standards for Writing Reports and Scientific Works in force at ESTGL. Furthermore, they must take into account the following:

- Recommended size: between 30 and 40 pages (use twelve-point characters, Times New Roman, with 1.5 spaces between lines and 6pt between paragraphs).

- Writing: Work that is a simple transcription of texts by other authors will not be evaluated. The writing of the works must be in accordance with the document – Standards for the Preparation of Academic Works – in force at ESTGL.

- Public defense of the work: it must be done in one copy on a computer duly identified with the same elements that appear on its cover page. Students must prepare the presentation of their work in Powerpoint or similar for a maximum of 10 minutes. The objective will be to substantiate and defend the work, not by reading the written work, but by arguing it before the members of the jury. The Jury will ask questions that it considers pertinent about the work, which will be followed by a discussion of the same, with exclusive intervention by the jury and evaluated.

- All files to be sent must be named in the following format: username\_NameName\_RP or RE. Example:

"estgl9999\_ManuelSantos\_RE" or "pv99999\_ManuelSantos\_RP".

[5] The final version to be submitted for evaluation must be submitted via Moodle, in the curricular unit, on the date established for this purpose, with explicit acceptance being communicated by the supervisor. Submission of the final version can be replaced by an email sent to the Coordinator, with the evaluation elements, whenever submission via Moodle is not possible.

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

A UC é orientada para o desenvolvimento de projetos em contexto organizacional para a resolução de problemas, dando bastante autonomia ao aluno. Para suscitar motivação é definida a importância da unidade curricular no domínio profissional. São apresentados conteúdos, definidos objetivos, competências a adquirir, integração curricular e interligação com o perfil profissional. Após isso, sob orientação, os alunos devem desenvolver o seu trabalho segundo as práticas de gestão de projetos/operações.

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

The UC is aimed at developing projects in an organizational context to solve problems, giving the student a lot of autonomy. To generate motivation, the importance of the curricular unit in the professional field is defined. Contents are presented, objectives are defined, skills to be acquired, curricular integration and interconnection with the professional profile. After that, under guidance, students must develop their work in accordance with project/operations management practices.

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

- Stellman, A., & Greene, J. (2016). Head First Agile - A Brain-Friendly Guide. O. Reilly Media.

- Learn scrum with Jira Software | Atlassian. (n.d.). Retrieved March 2, 2023, from <https://www.atlassian.com/agile/tutorials/how-to-do-scrum-with-jira-software>

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

- Stellman, A., & Greene, J. (2016). Head First Agile - A Brain-Friendly Guide. O. Reilly Media.

- Learn scrum with Jira Software | Atlassian. (n.d.). Retrieved March 2, 2023, from <https://www.atlassian.com/agile/tutorials/how-to-do-scrum-with-jira-software>

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

**Mapa III - Estruturas de Dados e Algoritmos****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Estruturas de Dados e Algoritmos***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Data Structures and Algorithms***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***TSI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***TIS***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):***135.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-30.0; PL-15.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***5.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Carlos Jorge Almeida Costa - 45.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*No final, o aluno deverá ser capaz de expressar, aplicar e experimentar métodos e técnicas de análise, conceção, seleção, implementação e testes das estruturas de dados e algoritmos fundamentais, baseado nos princípios de modularização, potenciando, que reforce as bases fundacionais de desenvolvimento de software eficiente, robusto, reutilizável e evolutivo, na linguagem C++.*

*Concretamente, deverá ser capaz de: aplicar técnicas de interpretação de problemas, conceção de soluções de tipos de dados abstratos (ADT) e recursividade; analisar ADTs quanto à eficiência e complexidade computacional; aplicar abstração de dados, programação modular, desenvolvimento de APIs, reutilização e os recursos de C++; analisar, adaptar, criar e otimizar soluções baseadas em C++ e na Biblioteca Padrão; implementar ADTs como APIs; demonstrar capacidade de estabelecer relações técnicas e funcionais com outras áreas; demonstrar capacidade analítica e de síntese; demonstrar capacidade de trabalhar em equipa.*

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

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

*At the end of the course, the student should be able to express, apply and experiment with methods and techniques for analysing, designing, selecting, implementing and testing fundamental data structures and algorithms, based on the principles of modularisation, thus reinforcing the foundations of efficient, robust, reusable and evolutionary software development in the C++ language. Specifically, the student should be able to: apply problem interpretation techniques, design abstract data type (ADT) and recursion solutions; analyse ADTs in terms of efficiency and computational complexity; apply data abstraction, modular programming, API development, reuse and C++ resources; analyse, adapt, create and optimise solutions based on C++ and the Standard Library; implement ADTs as APIs; demonstrate the ability to establish technical and functional relationships with other areas; demonstrate analytical and synthesis skills; demonstrate the ability to work as part of a team.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Ambiente de desenvolvimento: linguagem C++; paradigmas; instalação; exploração.
2. Introdução tutorial ao C++: programa; I/O; tipos built-in; variáveis; const; expressões; fluxo de execução; string; array; enum; struct; class; pointer; namespace; cast.
3. Funções: função, argumentos; retorno; sobrecarga; função inline; recursividade.
4. Desempenho: conceitos; Big-O; complexidade computacional.
5. Implementações de ADTs: abstração de dados; ficheiros fonte; construtor; destrutor; alocação e libertação de memória; membros; modificadores; templates; herança e polimorfismo; exceptions; C++ Standard Lib.
6. Coleções sequenciais: array; vector; pilha; fila; deque; listas; ordenação; iteradores.
7. Árvores: conceitos; travessia de árvore; árvores binárias e de pesquisa.
8. Filas com prioridade e Heaps: conceitos; implementações com lista e heap.
9. Maps: conceitos; hash table; unordered map; ordered map.
10. Grafos: conceitos; implementações com matriz e lista de adjacência.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Development environment: C++ language; paradigms; installation; exploring.
2. Tutorial introduction to C++: programme; I/O; built-in types; variable; const; expressions; execution flow; string; array; enum; struct; class; pointer; namespace; cast.
3. Functions: function, arguments; return; overloading; inline function; recursion.
4. Performance: concepts; Big-O; computational complexity.
5. ADT implementations: data abstraction; source files; constructor; destructor; memory allocation and freeing; members; modifiers; templates; inheritance and polymorphism; exceptions; C++ Standard Lib.
6. Sequential collections: array; vector; stack; queue; deque; lists; sorting; iterators.
7. Trees: concepts; tree traversal; binary and binary search trees.
8. Priority queues and Heaps: concepts; list and heap implementations.
9. Maps: concepts; hash table; unordered map; ordered map.
10. Graphs: concepts; matrix and adjacency list implementations.

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

*Os conteúdos são organizados de forma a permitir a aquisição de competências, paulatinamente e de forma progressiva. Começa-se com aspetos preparatórios, no âmbito do ambiente C++, a introdução à linguagem C++, recursividade e análise de desempenho.*

*O restante conteúdo pressupõe a exploração de tópicos específicos, no âmbito da UC, com a análise e definição de problemas, formulação das soluções, implementação e testes, com aplicação dos princípios de abstração de dados, encapsulamento, herança, polimorfismo e modularização. Em cada tópico são abordados os aspetos teórico-práticos, as prática e experimentação, em C++. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos e são disponibilizados exercícios de aplicação, com complexidade crescente.*

*No final, o aluno deverá ser capaz de analisar necessidades módulos reutilizáveis, planejar e implementar soluções de APIs no ambiente C++, baseadas na Standard Lib, que possam ser utilizadas no desenvolvimento de aplicações.*

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

*The contents are organised in such a way as to enable skills to be acquired gradually and progressively.*

*The course begins with preparatory aspects within the C++ environment, an introduction to the C++ language, recursion and performance analysis.*

*The remaining content involves exploring specific topics within the scope of the course, analysing and defining problems, formulating solutions, implementing and testing, applying the principles of data abstraction, encapsulation, inheritance, polymorphism and modularisation. Each topic covers theoretical and practical aspects, practice and experimentation in C++. All the topics in the programme are illustrated with examples and application exercises of increasing complexity are provided.*

*At the end, the student should be able to analyse reusable module needs, plan and implement API solutions in the C++ environment, based on Standard Lib that can be used in application development.*

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

*São aplicados os métodos demonstrativo e experimental. Os conteúdos são desenvolvidos, nas horas de contacto definidas para a unidade curricular, suscitando a participação ativa, reflexiva e crítica, consolidada com exercícios de aplicação, debates e trabalhos desenvolvidos em equipa, quando aplicável. Os exercícios de aplicação e enunciados dos trabalhos, são concebidos tendo em vista incentivar o autoestudo, o recurso ao atendimento para o esclarecimento de dúvidas, auxílio à resolução dos problemas propostos e a consolidação das competências necessárias. As atividades são alvo de avaliação formativa e diagnóstica, permitindo o direcionamento para acompanhamento, quando necessário. Para o trabalhador-estudante é suscitada a autoaprendizagem orientada. Os exercícios de aplicação e o trabalho experimental em equipa, são desenvolvidos seguindo a metodologia PBL (Project-based learning).*

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

*Demonstrative and experimental methods are used. The content is developed in the contact hours defined for the course, encouraging active, reflective and critical participation, consolidated with application exercises, debates and teamwork, where applicable. The application exercises and assignments are designed to encourage self-study, the use of assisting to clarify doubts, help in solving the proposed problems and the consolidation of the necessary skills. The activities are subject to formative and diagnostic assessment, allowing for follow-up when necessary. Guided self-learning is encouraged for the student-worker. Application exercises and experimental teamwork are developed using the PBL (Project-based learning) methodology.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação é individual e sumativa, podendo ser desenvolvida na época normal (nas modalidades regular ou final), em época de recurso, por melhoria ou em época especial.*

*A avaliação regular é constituída por: testes teórico-práticos (50%); atividades ou trabalhos experimentais, individuais desenvolvidos no decurso do semestre e submetidos via plataforma de Ensino a Distância ou entregues por meios eletrónicos (25%); trabalho experimental ou projeto de software, desenvolvido em equipas, com apresentação oral e discussão pública (25%).*

*A avaliação final é constituída por: teste teórico-prático final (50%); atividades ou trabalhos experimentais, individuais desenvolvidos no decurso do semestre e submetidos via plataforma de Ensino a Distância ou entregues por meios eletrónicos (25%); trabalho experimental ou projeto de software, desenvolvido, preferencialmente em equipas, com apresentação oral e discussão pública (25%).*

*A avaliação na época de recurso, por melhoria ou em época especial, é disponibilizada aos alunos que não tenham obtido sucesso na época normal ou pretendam melhorar a classificação, sendo constituída por: exame teórico e prático (100%), podendo este ser ponderado em 75%, por opção dos alunos, caso tenham obtido classificação positiva no trabalho experimental ou projeto de software, desenvolvido na época normal, o qual é ponderado em 25%.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Assessment is individual and summative, and can be carried out in the normal term (in the regular or final modes), in appeal term, by improvement or in a special term.*

*Regular assessment consists of: theoretical-practical tests (50%); activities or experimental work, individually developed during the semester and submitted via the Distance Learning platform or delivered electronically (25%); experimental work or software project, developed in teams, with oral presentation and public discussion (25%).*

*Final assessment consists of: a final theoretical-practical test (50%); individual activities or experimental work developed during the semester and submitted via the Distance Learning platform or delivered electronically (25%); experimental work or a software project, developed preferably in teams, with an oral presentation and public discussion (25%).*

*Assessment in the appeal period, by improvement or in a special period, is available to students who were unsuccessful in the normal period or wish to improve their classification, and consists of: a theoretical and practical exam (100%), which may be weighted at 75%, at the students' option, if they have obtained a positive classification in the experimental work or software project, developed in the normal period, which is weighted at 25%.*

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

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

As metodologias de ensino e de aprendizagem são demonstrativas, experimentais e orientadas de forma a centrar o ensino no estudante, valorizar o processo de aprendizagem, facilitar o acesso aos recursos, orientar a aprendizagem, diversificar os métodos e os contextos, privilegiar a aplicação e integração dos saberes, validar as competências demonstradas e valorizar o mérito.

As metodologias descritas seguem estes princípios, uma vez que o processo é monitorizado, orientado para identificar necessidades de apoio e assente na demonstração das competências adquiridas.

Uma vez que a unidade curricular é prática, os exemplos e exercícios são casos concretos, inicialmente mais simples e, à medida que esta progride, mais complexos, permitindo uma forte ligação a outras temáticas e ao futuro profissional dos alunos.

Para o desenvolvimento integrado de conhecimentos, aptidões e atitudes e fomentar uma iniciação à investigação e desenvolvimento aplicados (I&D), é utilizada a metodologia PBL (Project-based learning), para o desenvolvimento das atividades práticas e laboratoriais, bem como dos trabalhos desenvolvidos em equipa. A documentação destes últimos, é efetuada por relatórios técnico ou artigos, tendo em vista o desenvolvimento de aptidões de escrita de documentos técnicos e científicos.

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

The teaching and learning methodologies are demonstrative, experiential and oriented towards centring teaching on the student, valorising the learning process, facilitating access to resources, guiding learning, diversifying methods and contexts, favouring the application and integration of knowledge, validating the skills demonstrated and valuing merit.

The methodologies described follow these principles, since the process is monitored, oriented towards identifying support needs and based on demonstrating acquired competences.

Since the course is practical, the examples and exercises are concrete cases, initially simpler and, as the course progresses, more complex, allowing for a strong link to other subjects and the students' professional future.

To develop knowledge, skills and attitudes in an integrated means and encourage an introduction to applied research and development (R&D), the PBL (Project-based learning) methodology is used to develop practical and laboratory activities, as well as teamwork. The latter are documented in the form of technical reports or papers, towards developing skills in writing technical and scientific documents.

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

- Shaffer, C. A. (2013). *Data Structures and Algorithm Analysis Edition 3.2 (C++ Version)*. Clifford A. Shaffer.

<http://people.cs.vt.edu/~shaffer/Book/>

- Goodrich, M. T., et al. (2011). *Data Structures and Algorithms in C++, 2nd Edition*. John Wiley & Sons . Retrieved from <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-EHEP001657.html>

- P. W. Bible and L. Moser, *An Open Guide to Data Structures and Algorithms*. Hosted by PALNI Open Press, 2023. doi: 10.59319/PQSW1530. [Online]. Available: <https://pressbooks.palni.org/anopenguidetodatastructuresandalgorithms/>

- OpenEDG C++ Institute. Accessed: Dec. 17, 2024. [Online]. Available: <https://openedg.org/cpp-institute>

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

- Shaffer, C. A. (2013). *Data Structures and Algorithm Analysis Edition 3.2 (C++ Version)*. Clifford A. Shaffer.

<http://people.cs.vt.edu/~shaffer/Book/>

- Goodrich, M. T., et al. (2011). *Data Structures and Algorithms in C++, 2nd Edition*. John Wiley & Sons . Retrieved from <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-EHEP001657.html>

- P. W. Bible and L. Moser, *An Open Guide to Data Structures and Algorithms*. Hosted by PALNI Open Press, 2023. doi: 10.59319/PQSW1530. [Online]. Available: <https://pressbooks.palni.org/anopenguidetodatastructuresandalgorithms/>

- OpenEDG C++ Institute. Accessed: Dec. 17, 2024. [Online]. Available: <https://openedg.org/cpp-institute>

### 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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Physics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***MF***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***MP***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):***135.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-45.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***5.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos - 45.0h*

**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. Objetivos Gerais**Incutir no aluno o espírito de investigação e de auto-estudo, levando-o a descobrir novas formas de resolução de determinados problemas.**2. Objetivos Específicos**São objetivos da disciplina de Física, transmitir aos alunos um conjunto de conhecimentos nos seguintes domínios: Movimentos Oscilatório e molas; corrente alternada; movimentos ondulatórios; som; campo elétrico-magnético e ondas eletromagnéticas e da luz.**3. Objetivos Comportamentais**O principal objetivo desta disciplina é a aprendizagem de novas ferramentas e técnicas para analisar e resolver problemas em diversas áreas, bem como fazer atividades no laboratório.**Os alunos devem ficar capazes de analisar problemas usando as metodologias da matemática, pensamento abstrato, inferência lógica a partir de premissas, e soluções rigorosas e concisas.*

**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. General Objectives**

*Instill in the student the spirit of investigation and self-study, leading them to discover new ways of solving certain problems.*

**2. Specific Objectives**

*The objectives of the Physics discipline are to transmit to students a set of knowledge in the following domains: Oscillatory Movements and springs; alternating current; wave movements; sound; field electric-magnetic and electromagnetic waves and light.*

**3. Behavioral Objectives**

*The main objective of this discipline is to learn new tools and techniques to analyze and solve problems in different areas, as well as carry out activities in the laboratory. Students must be able to analyze problems using mathematics methodologies, abstract thinking, logical inference from premises, and rigorous and concise solutions.*

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

- 1 - Movimentos Oscilatório e molas: Gráfico de um movimento vibratório, movimento harmónico simples, sistema que obedece à lei de Hooke, e velocidade e aceleração.*
- 2 - Corrente alternada: fase, impedância e os valores eficazes da corrente e tensão alternada num circuito, ressonância num circuito R-L-C, transformadores.*
- 3 - Movimentos ondulatórios: Natureza das ondas, classificação de ondas, componentes de uma onda. ondas progressivas senoidais, vibrações em fase, velocidade de propagação de uma onda transversal, e ondas estacionárias.*
- 4 - Som: ondas sonoras, frequência de som, velocidade de som, qualidade do som, ondas sonoras harmónicas, intensidade das ondas sonoras, nível de intensidade sonora: decibel, interferência das ondas sonoras.*
- 5 - Campo elétrico-magnético: campo elétrico (lei de coulomb, diferença de potencial e condensadores), campo magnético (força magnética, definir a direção e sentido da força magnética).*
- 6 - Ondas eletromagnéticas e da luz.*

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

- 1 - Oscillatory movements and springs: Graph of a vibratory movement, simple harmonic movement, system that obeys Hooke's law, and speed and acceleration.*
- 2 - Alternating current: phase, impedance and rms values ??of alternating current and voltage in a circuit, resonance in an R-L-C circuit, transformers.*
- 3 - Wave movements: Nature of waves, classification of waves, components of a wave. sinusoidal progressive waves, vibrations in phase, propagation speed of a transverse wave, and standing waves.*
- 4 - Sound: sound waves, sound frequency, sound speed, sound quality, sound waves harmonics, sound wave intensity, sound intensity level: decibel, wave interference sound.*
- 5 - Electric-magnetic field: electric field (Coulomb's law, potential difference and capacitors), magnetic field (magnetic force, define the direction and direction of the magnetic force).*
- 6 - Electromagnetic and light waves.*

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

- 1. Exposição de conteúdos, com respetiva discussão de dúvidas, alternada com apresentação de exemplos.*
- 2. Realização de trabalhos laboratoriais sincronizadas com as aulas teóricas e teórico práticas.*

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

- 1. Exposition of contents, with respective discussion of doubts, alternated with presentation of examples.*
- 2. Carrying out laboratory works synchronized with the theoretical and practical classes.*

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

*As técnicas a utilizar na lecionação da unidade curricular serão, preferencialmente, aulas teórico-práticas e despistagem de dúvidas. Serão formados grupos de alunos (o nº de alunos pode alterar em virtude do número de alunos da turma) para realizarem os trabalhos práticos no laboratório. Para uma aprendizagem autónoma os alunos devem resolver exercícios, proceder a pesquisa bibliográfica e pesquisa na Internet, e utilizar ferramentas informáticas sempre que aconselhável na resolução de problemas concretos.*

## 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 techniques to be used in the teaching of the curricular unit will be, preferably, theoretical-practical classes and clearing of doubts. Groups of students will be formed (the number of students may change due to the number of students in the class) to carry out practical work in the laboratory. For autonomous learning, students must solve exercises, carry out bibliographic research and Internet research, and use computer tools whenever advisable to solve specific problems*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Metodologias de avaliação (modalidades regular e final; exame de época normal, e de recurso/melhoria):*

*a) Modo de avaliação - Avaliação Regular:*

*Trabalhos (20%) + testes escritos (80%)*

*b) Modo de avaliação - Avaliação Final:*

*Trabalhos (20%) + teste escrito (80%)*

*c) Modo de avaliação - Avaliação de Época Normal:*

*Trabalhos (20%) + teste escrito (80%)*

*d) Modo de avaliação - Recurso/Melhoria:*

*Trabalhos (20%) + testes escritos (80%)*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Assessment methodologies (regular and final modalities; regular and resource/improvement exams):*

*a) Assessment method - Regular Assessment:*

*Assignments (20%) + written tests (80%)*

*b) Assessment method - Final Assessment:*

*Assignments (20%) + written test (80%)*

*c) Evaluation method - Normal Season Evaluation:*

*Assignments (20%) + written test (80%)*

*d) Evaluation mode - Resource/Improvement:*

*Assignments (20%) + written tests (80%)*

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

*As técnicas a utilizar na leccionação da unidade curricular serão, preferencialmente, aulas teórico-práticas e despiagem de dúvidas. Serão formados grupos de 4 alunos (o nº de alunos pode alterar em virtude do número de alunos da turma) para realizarem os trabalhos práticos no laboratório.*

*Para uma aprendizagem autónoma os alunos devem resolver exercícios, fazer os trabalhos de casa, proceder a pesquisa bibliográfica e pesquisa na Internet, e utilizar os componentes do laboratório para montar os circuitos, e também utilizar ferramentas informáticas sempre que aconselhável na resolução de determinadas tarefas.*

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

*The techniques to be used in the teaching of the curricular unit will be, preferably, theoretical-practical classes and clearing up doubts. Groups of 4 students will be formed (the number of students may change due to the number of students in the class) to carry out the practical work in the laboratory.*

*For autonomous learning, students must solve exercises, do homework, carry out bibliographic research and Internet research, and use laboratory components to assemble circuits, and also use computer tools whenever advisable in solving certain tasks.*

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

*Wentworth, S. M. (2006). Fundamentos de Electromagnetismo. Livros Téc e Cient. Editora.*

*Sadiku, M. N. (2004). Elementos de Electromagnetismo, 3º Ed. Bookman.*

*Serway, R. A. (1996). Física 3, (3ª edição). Editora LTC. .*

*Bueche, F. e Hecht E. (2001). Física (9ª edição). McGraw-Hill.*

*Johnson, C. (2001). Physics, (fifth edition). John Wily & Sons, Inc. USA.*

*Villate, J. E. (1999). Electromagnetismo, McGraw-Hill.*

*Cutnell & Johnson, 2001. Physics, (fifth edition). John Wily & Sons, Inc. USA, 2001.*

*Alonso e Finn, 1999. Física (versão em português). Pearson Educacion.*

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

Wentworth, S. M. (2006). *Fundamentos de Electromagnetismo*. Livros Téc e Cient. Editora.  
Sadiku, M. N. (2004). *Elementos de Electromagnetismo*, 3º Ed. Bookman.  
Serway, R. A. (1996). *Física 3*, (3ª edição). Editora LTC. .  
Bueche, F. e Hecht E. (2001). *Física* (9ª edição). McGraw-Hill.  
Johnson, C. (2001). *Physics*, (fifth edition). John Wily & Sons, Inc. USA.  
Villate, J. E. (1999). *Electromagnetismo*, McGraw-Hill.  
Cutnell & Johnson, 2001. *Physics*, (fifth edition). John Wily & Sons, Inc. USA, 2001.  
Alonso e Finn, 1999. *Física* (versão em português). Pearson Educacion.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Fundamentos de Eletrónica****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Fundamentos de Eletrónica*

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

*Electronic Fundamentals*

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

TE

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

TE

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

*Semestral 2ºS*

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

*Semiannual 2nd S*

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

162.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

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

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

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

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

• *Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos - 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):

*Introdução teórica e prática aos dispositivos eletrónicos (díodo retificação, díodo zener, transístores). Estes são estudados quanto ao seu funcionamento físico, leis que regem esse funcionamento e suas características.*

*Em face de um problema inovar e experimentar novas soluções, à luz das competências já adquiridas, propondo assim, uma melhor solução, nomeadamente: com os mecanismos físicos que governam os diapositivos semicondutores; na compreensão físico-matemática das operações básicas dos diapositivos.*

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

*Theoretical and practical introduction to electronic devices (rectification diode, zener diode, transistors). These are studied regarding their physical functioning, laws that govern this functioning and their characteristics.*

*When faced with a problem, innovate and try new solutions, in light of the skills already acquired, thus proposing a better solution, namely: with the physical mechanisms that govern semiconductor slides; in the physical-mathematical understanding of the basic operations of slides.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

COMPONENTES ELETRÓNICOS :

OS DÍODOS - Constituição - Comportamento ideal e real - Representação - Polarização - Circuitos e aplicações

O TRANSÍSTOR DE BIJUNÇÃO - Constituição - Representação - "NPN", "PNP" - Polarização - Montagens

O TRANSÍSTOR DE EFEITO DE CAMPO - "JFET", "MOSFET" - Constituição - Representação - Montagens - Polarização

O TRANSÍSTOR DE UNIUNÇÃO - Constituição - Representação

Syllabus (Lim:1000

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

ELECTRONIC COMPONENTS :

THE DIODES- Constitution- Ideal and real behavior- Representation- Polarization - Circuits and applications

THE BIJUNCTION TRANSISTOR- Constitution- Representation- "NPN", "PNP"- Polarization- Mounts

THE FIELD EFFECT TRANSISTOR- "JFET", "MOSFET"- Constitution- Representation- Mounts- Polarization

THE UNIJUNCTION TRANSISTOR- Constitution- Representa

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

*Exposição de conteúdos, com respetiva discussão de dúvidas;*

*Apresentação de exemplos;*

*Realização de trabalhos laboratoriais sincronizados com as aulas teóricas e teórico práticas.*

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

*Content exhibition, with respective discussion of doubts; Presentation of examples; Conducting laboratory work synchronized with the theoretical and practical classes.*

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

*Exposição de conteúdos, com respetiva discussão de dúvidas, alternada com apresentação de exemplos;*

*Realização de trabalhos laboratoriais sincronizados com as aulas teóricas e teórico práticas.*

*Leitura e análise de textos;*

*Trabalho em pequenos grupos, em que cada um irá recolher informações bibliográficas e documentais;*

*Comentários sobre Filmes;*

*Utilização do Projetor de Vídeo;*

*Metodologia de Avaliação:*

*Nota Final = 80 % Nota do Teste + 20% Trabalhos*

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

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

*Presentation of content, with respective discussion of doubts, alternated with presentation of examples;  
Carrying out laboratory work synchronized with theoretical and practical classes.  
Reading and analyzing texts;  
Work in small groups, where each one will collect bibliographic and documentary information;  
Comments on Films;  
Use of the Video Projector;  
Assessment Methodology;*

*Final Grade = 80% Test Grade + 20% Assignments*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Para a aprovação é obrigatória a realização e satisfação conjunta das seguintes componentes de avaliação:*

- 1. Realização do teste individual.*
- 2. Realização dos Trabalhos Práticos (relatórios) em grupo de (2-3 alunos) ou individualmente com discussão final dos relatórios.*

*Periodicamente poderá ser solicitada a apresentação dos relatórios, ainda que em fase de desenvolvimento, para verificar a sua evolução. Estes momentos fazem parte da avaliação.*

*A não comparência do aluno na aula prática (ou forma alternativa combinada com o docente) implica a não validação do seu contributo para o relatório. Esta situação implica uma penalização na nota do relatório na proporção directa das aulas perdidas face à duração total. Poderão ser combinadas formas alternativas de realização das experiências práticas, no entanto isso implica a defesa das mesmas. A nota final é calculada da seguinte forma:*

*Nota Final = Nota do Teste 80% + Nota dos Trabalhos Práticos 20%.*

*Condições gerais para aprovação na disciplina:*

- 1. Nota do Teste: superior ou igual a 7,5 valores;*
- 2. Nota dos Trabalhos Práticos: superior ou igual a 7,5 valores;*
- 3. Nota Final obtida: superior ou igual a 9,5 valores;*

*O aluno deverá entregar os relatórios dentro dos prazos estipulados. Um relatório terá a classificação de zero quando não for entregue dentro do prazo.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*For approval, it is mandatory to carry out and jointly satisfy the following assessment components:*

- 1. Carrying out the individual test.*
- 2. Carrying out Practical Work (reports) in a group of (2-3 students) or individually with final discussion of the reports.*

*Periodically, you may be asked to present reports, even if they are in the development phase, to check their progress. These moments are part of the assessment.*

*Failure by the student to attend the practical class (or alternative form agreed with the teacher) implies the non-validation of their contribution to the report. This situation implies a penalty in the report grade in direct proportion to the classes missed in relation to the total duration. Alternative ways of carrying out practical experiences may be combined, however this implies defending them. The final grade is calculated as follows:*

*Final Grade = Test Grade 80% + Practical Work Grade 20%.*

*General conditions for passing:*

- 1. Test Score: greater than or equal to 7.5 points;*
- 2. Practical Work Grade: greater than or equal to 7.5 points;*
- 3. Final grade obtained: greater than or equal to 9.5 points;*

*The student must submit the reports within the stipulated deadlines. A report will be rated zero when not delivered on time.*

## 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):

*Para se atingirem os objetivos da aprendizagem são usados diapositivos, fichas, testes formativos, trabalhos de grupo práticos.*

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

*Slides, forms, formative tests, practical group work are used to achieve the learning objectives.*

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

*Batista, A. (2012). Fundamentos de Eletrónica. Lidel. ISBN: 9789727578726.  
Amaral, A., M., R. (2017). Electrónica Analógica: princípios, análise e projectos. Edições Sílabo. ISBN: 9789726188773.  
Cuesta, L., Padilla, G. e Ramira, F. (2001). Electrónica Analógica. McGraw Hill.  
Malvino. (2000). Princípios de Electrónica, Sexta Edição. McGraw Hill.  
Sedra, A. S. e Smith, K. C. (2011). Microelectronic Circuits, 5th Edition, Oxford University Press.  
Diapositivos, apontamentos e outros elementos, fornecidos pelo docente.*

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

*Batista, A. (2012). Fundamentals of Electronics. Lidel. ISBN: 9789727578726.  
Amaral, A., M., R. (2017). Analog Electronics: principles, analysis and projects. Sílabo Editions. ISBN: 9789726188773.  
Cuesta, L., Padilla, G. e Ramira, F. (2001). Electrónica Analógica. McGraw Hill.  
Malvino. (2000). Princípios de Electrónica, Sexta Edição. McGraw Hill.  
Sedra, A. S. e Smith, K. C. (2011). Microelectronic Circuits, 5th Edition, Oxford University Press.  
Slides, notes and other elements provided by the teacher.*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Fundamentos de Programação

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

*Fundamentos de Programação*

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

*Programming Foundations*

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

*TSI*

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

*TIS*

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

*Semestral 1ºS*

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

*Semiannual 1st S*

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

*162.0*

### 4.2.5. Horas de contacto:

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

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

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

0.00%

### 4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Carlos Jorge Almeida Costa - 60.0h

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

[sem resposta]

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

No final, o aluno deverá ser capaz de discutir, aplicar e experimentar técnicas de programação de computadores de alto nível, em termos de fundamentos de algoritmia, da linguagem de programação e ambiente Python, potenciando, que construa as bases fundacionais de desenvolvimento de software.

Concretamente, deverá ser capaz de: analisar, definir problemas e formular soluções, por meios computacionais; identificar, adaptar e criar soluções para problemas, baseados em algoritmos fundamentais; discutir e aplicar princípios da programação processual, estruturada, da orientação a objetos e os recursos da linguagem Python; analisar domínios, planejar, implementar, implantar e documentar o desenvolvimento de aplicações de média complexidade na linguagem e ambiente Python; demonstrar capacidade de estabelecer relações técnicas e funcionais com outras áreas; demonstrar capacidade analítica e de síntese; demonstrar capacidade de trabalhar em equipa.

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

At the end of the course, students should be able to discuss, apply and experiment with high-level computer programming techniques, in terms of the fundamentals of algorithms, the programming language and the Python environment, enabling them to build the foundational bases of software development.

Specifically, they should be able to: analyse, define problems and formulate solutions by computational means; identify, adapt and create solutions to problems based on fundamental algorithms; discuss and apply principles of procedural, structured and object-oriented programming and the resources of the Python language; analyse domains, plan, implement, deploy and document the development of medium-complexity applications in the Python language and environment; demonstrate the ability to establish technical and functional relationships with other areas; demonstrate analytical and synthesis skills; demonstrate the ability to work as part of a team.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução à programação: conceitos, caracterização; ambientes de desenvolvimento.
2. Scripts: tipos built-in e variáveis; I/O; operadores; primeiros scripts; controlo de versões.
3. Execução condicional: tipo booleano; expressões; instruções if, if else e if elif else.
4. Execução repetitiva: ciclos; instruções while e for; quebra de ciclos.
5. Coleções: listas; construção, indexação, slicing; manipulação; métodos; ordenação; listas multidimensionais.
6. Funções: decomposição; estruturação; definição; parametrização; retorno; âmbitos.
7. Outras coleções: mutabilidade; tuplas; conjuntos; dicionários; processamento e exceções.
8. Módulos e pacotes: standard lib; importação e utilização; construção e estruturação; PyPI.
9. Tratamento de texto: string; suporte a erros
10. Fundamentos de POO: conceitos; processual vs. orientação a objetos; classes, objetos, atributos, métodos; herança; prática
11. Aspetos complementares: iteradores; lambdas; ficheiros; interfaces de utilizador

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. introduction to programming: concepts, characterisation; development environments.
2. Scripts: built-in types and variables; I/O; operators; first scripts; version control.
3. Conditional execution: Boolean type; expressions; if, if else and if elif else statements.
4. Repetitive execution: cycles; while and for statements; breaking cycles.
5. Collections: lists; construction, indexing, slicing; manipulation; methods; sorting; multidimensional lists.
6. Functions: decomposition; structuring; definition; parameterisation; return; scopes.
7. Other collections: mutability; tuples; sets; dictionaries; processing and exceptions.
8. Modules and packages: standard lib; import and use; construction and structuring; PyPI.
9. Text handling: string; error support.
10. The foundations of OOP: concepts; procedural vs. object orientation; classes, objects, attributes, methods; inheritance; practice.
11. Complementary aspects: iterators; lambdas; files; user interfaces.

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

Os conteúdos são organizados de forma a permitir a aquisição de competências, paulatinamente e de forma progressiva, no decurso do semestre.

Cada conteúdo pressupõe a exploração de um tópico específico, permitindo a análise e definição de problemas concretos, formulação das soluções, implementação e testes, com aplicação dos princípios de programação processual e estruturada, durante grande parte do semestre e dos fundamentos de orientação a objetos, no final do decurso da UC. Em cada tópico são abordados os aspetos teórico-práticos, bem como a prática e experimentação, na linguagem de programação adotada. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos e são também disponibilizados exercícios de aplicação, com complexidade crescente.

No final, o aluno deverá ser capaz de analisar problemas de diversas áreas, planear e implementar soluções, de média complexidade na linguagem e ambiente Python, com controlo de versões, em equipa.

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

The content is organised in such a way as to enable skills to be acquired gradually and progressively over the semester.

Each content involves exploring a specific topic, allowing concrete problems to be analysed and defined, solutions to be formulated, implemented and tested, applying the principles of procedural and structured programming for most of the semester and the fundamentals of object orientation towards the end of the course. Each topic covers theoretical and practical aspects, as well as practice and experimentation in the programming language adopted. All the topics in the programme are illustrated with examples and application exercises of increasing complexity are also provided.

At the end, the student should be able to analyse problems in various areas, plan and implement medium-complexity solutions in the Python language and environment, with version control, in a team.

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

São aplicados os métodos demonstrativo e experimental. Os conteúdos são desenvolvidos, nas horas de contacto definidas para a unidade curricular, suscitando a participação ativa, reflexiva e crítica, consolidada com exercícios de aplicação, debates e trabalhos desenvolvidos em equipa, quando aplicável. Os exercícios de aplicação e enunciados dos trabalhos, são concebidos tendo em vista incentivar o autoestudo, o recurso ao atendimento para o esclarecimento de dúvidas, auxílio à resolução dos problemas propostos e a consolidação das competências necessárias. As atividades são alvo de avaliação formativa e diagnóstica, permitindo o direcionamento para acompanhamento, quando necessário. Para o trabalhador-estudante é suscitada a autoaprendizagem orientada. Os exercícios de aplicação e o trabalho experimental em equipa, são desenvolvidos seguindo a metodologia PBL (Project-based learning).

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

Demonstrative and experimental methods are used. The content is developed in the contact hours defined for the course, encouraging active, reflective and critical participation, consolidated with application exercises, debates and teamwork, where applicable. The application exercises and assignments are designed to encourage self-study, the use of assisting to clarify doubts, help in solving the proposed problems and the consolidation of the necessary skills. The activities are subject to formative and diagnostic assessment, allowing for follow-up when necessary. Guided self-learning is encouraged for the student-worker. Application exercises and experimental teamwork are developed using the PBL (Project-based learning) methodology.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação é individual e sumativa, podendo ser desenvolvida na época normal (nas modalidades regular ou final), em época de recurso, por melhoria ou em época especial.

A avaliação regular é constituída por: testes teórico-práticos (50%); atividades ou trabalhos experimentais, individuais desenvolvidos no decurso do semestre e submetidos via plataforma de Ensino a Distância ou entregues por meios eletrónicos (25%); trabalho experimental ou projeto de software, desenvolvido em equipas, com apresentação oral e discussão pública (25%).

A avaliação final é constituída por: teste teórico-prático final (50%); atividades ou trabalhos experimentais, individuais desenvolvidos no decurso do semestre e submetidos via plataforma de Ensino a Distância ou entregues por meios eletrónicos (25%); trabalho experimental ou projeto de software, desenvolvido, preferencialmente em equipas, com apresentação oral e discussão pública (25%).

A avaliação na época de recurso, por melhoria ou em época especial, é disponibilizada aos alunos que não tenham obtido sucesso na época normal ou pretendam melhorar a classificação, sendo constituída por: exame teórico e prático (100%), podendo este ser ponderado em 75%, por opção dos alunos, caso tenham obtido classificação positiva no trabalho experimental ou projeto de software, desenvolvido na época normal, o qual é ponderado em 25%.

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment is individual and summative, and can be carried out in the normal term (in the regular or final modes), in appeal term, by improvement or in a special term.

Regular assessment consists of: theoretical-practical tests (50%); activities or experimental work, individually developed during the semester and submitted via the Distance Learning platform or delivered electronically (25%); experimental work or software project, developed in teams, with oral presentation and public discussion (25%).

Final assessment consists of: a final theoretical-practical test (50%); individual activities or experimental work developed during the semester and submitted via the Distance Learning platform or delivered electronically (25%); experimental work or a software project, developed preferably in teams, with an oral presentation and public discussion (25%).

Assessment in the appeal period, by improvement or in a special period, is available to students who were unsuccessful in the normal period or wish to improve their classification, and consists of: a theoretical and practical exam (100%), which may be weighted at 75%, at the students' option, if they have obtained a positive classification in the experimental work or software project, developed in the normal period, which is weighted at 25%.

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

As metodologias de ensino e de aprendizagem são demonstrativas, experimentais e orientadas de forma a centrar o ensino no estudante, valorizar o processo de aprendizagem, facilitar o acesso aos recursos, orientar a aprendizagem, diversificar os métodos e os contextos, privilegiar a aplicação e integração dos saberes, validar as competências demonstradas e valorizar o mérito.

As metodologias descritas seguem estes princípios, uma vez que o processo é monitorizado, orientado para identificar necessidades de apoio e assente na demonstração das competências adquiridas.

Uma vez que a unidade curricular é prática, os exemplos e exercícios são casos concretos, inicialmente mais simples e, à medida que esta progride, mais complexos, permitindo uma forte ligação a outras temáticas e ao futuro profissional dos alunos.

Para o desenvolvimento integrado de conhecimentos, aptidões e atitudes e fomentar uma iniciação à investigação e desenvolvimento aplicados (I&D), é utilizada a metodologia PBL (Project-based learning), para o desenvolvimento das atividades práticas e laboratoriais, bem como dos trabalhos desenvolvidos em equipa. A documentação destes últimos, é efetuada por relatórios técnico ou artigos, tendo em vista o desenvolvimento de aptidões de escrita de documentos técnicos e científicos.

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

The teaching and learning methodologies are demonstrative, experiential and oriented towards centring teaching on the student, valorising the learning process, facilitating access to resources, guiding learning, diversifying methods and contexts, favouring the application and integration of knowledge, validating the skills demonstrated and valuing merit.

The methodologies described follow these principles, since the process is monitored, oriented towards identifying support needs and based on demonstrating acquired competences.

Since the course is practical, the examples and exercises are concrete cases, initially simpler and, as the course progresses, more complex, allowing for a strong link to other subjects and the students' professional future.

To develop knowledge, skills and attitudes in an integrated means and encourage an introduction to applied research and development (R&D), the PBL (Project-based learning) methodology is used to develop practical and laboratory activities, as well as teamwork. The latter are documented in the form of technical reports or papers, towards developing skills in writing technical and scientific documents.

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

- Costa, E. (2024). Programação em Python (2.ª Ed. Atualizada) – Fundamentos e Resolução de Problemas. FCA. <https://www.fca.pt/pt/catalogo/informatica/programacao/programacao-em-python-2-ed-atualizada/>

- Halterman, R. L. (2018). Fundamentals of Python Programming. Southern Adventist University and Internet Arch. <https://archive.org/details/2018Fundamentals.ofPython/mode/1up>

- Wentworth, P., Elkner, J., Downey, A. B., & Meyers, C. (2012). How to Think Like a Computer Scientist's Learning 3. <http://openbookproject.net/thinkcs/python/english3e/>

- Martins, J. P. (2020). Programação em Python - Introdução à programação utilizando múltiplos paradigmas (4a E). Instituto Superior Técnico. <https://istpress.tecnico.ulisboa.pt/produto/programacao-em-python-introducao-a-programacao-utilizando-multiplos-paradigmas/>

- Severance, C. R. (2020). Python para Todos -Explorando Dados com Python 3. Charles Severance. [http://do1.dr-chuck.com/pythonlearn/PT\\_br/pythonlearn.pdf](http://do1.dr-chuck.com/pythonlearn/PT_br/pythonlearn.pdf)

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

- Costa, E. (2024). *Programação em Python (2.ª Ed. Atualizada) – Fundamentos e Resolução de Problemas*. FCA. <https://www.fca.pt/pt/catalogo/informatica/programacao/programacao-em-python-2-ed-atualizada/>
- Halterman, R. L. (2018). *Fundamentals of Python Programming*. Southern Adventist University and Internet Arch. <https://archive.org/details/2018Fundamentals.ofPython/mode/1up>
- Wentworth, P., Elkner, J., Downey, A. B., & Meyers, C. (2012). *How to Think Like a Computer Scientist's Learning 3*. <http://openbookproject.net/thinkcs/python/english3e/>
- Martins, J. P. (2020). *Programação em Python - Introdução à programação utilizando múltiplos paradigmas (4a E)*. Instituto Superior Técnico. <https://istpress.tecnico.ulisboa.pt/produto/programacao-em-python-introducao-a-programacao-utilizando-multiplos-paradigmas/>
- Severance, C. R. (2020). *Python para Todos -Explorando Dados com Python 3*. Charles Severance. [http://do1.dr-chuck.com/pythonlearn/PT\\_br/pythonlearn.pdf](http://do1.dr-chuck.com/pythonlearn/PT_br/pythonlearn.pdf)

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

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

*Fundamentos de Redes de Computadores*

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

*Computer Networks Fundamentals*

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

*TSI*

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

*TIS*

**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:**

• *Armando Jorge Ribeiro da Cruz - 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):

*Fornecer conceitos teóricos e práticos que permitam ao aluno efetuar a montagem e configuração de redes de dados locais. Distinguir entre os diferentes tipos de tecnologias de redes existentes, nomeadamente entre redes cabladas e redes sem fios. Conhecer os mecanismos básicos de interligação de redes e encaminhamento. Conhecer os serviços fundamentais de rede, nomeadamente de gestão de rede. Dotar os alunos dos fundamentos de segurança de redes.*

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

*Provide theoretical and practical concepts that allow the student to set up and configure local data networks. Distinguish between the different types of existing network technologies, namely between cabled networks and wireless networks. Know the basic mechanisms of network interconnection and routing. Know the fundamental network services, namely network management. Provide students with the fundamentals of network security.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução
2. Redes de computadores
  - 2.1. Topologias de redes
  - 2.2. Componentes de uma rede
  - 2.3. Transmissão de dados
  - 2.4. Conexão e cablagem
  - 2.5. Ethernet
  - 2.6. Modelo OSI
3. IPV4
  - 3.1. TCP/IP
  - 3.2. Endereçamento IP
  - 3.3. Configuração de redes
  - 3.4. Máscaras de sub-rede
  - 3.5. Desenho de redes
4. IPV6
  - 4.1. Endereçamento IPV6
  - 4.2. Configuração de redes com IPV6
5. Tecnologias sem fios
  - 5.1. Tipos de redes sem fios
  - 5.2. Configuração de Access Points
  - 5.3. Segurança em Redes
6. Introdução aos Serviços de Rede

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction
2. Computer networks
  - 2.1. Network topologies
  - 2.2. Components of a network
  - 2.3. Data transmission
  - 2.4. Connection and cabling
  - 2.5. Ethernet
  - 2.6. OSI model
3. IPV4
  - 3.1. TCP/IP
  - 3.2. IP addressing
  - 3.3. Network configuration
  - 3.4. Subnet masks
  - 3.5. Network design
4. IPV6
  - 4.1. IPV6 addressing
  - 4.2. Configuring networks with IPV6
5. Wireless technologies
  - 5.1. Types of wireless networks
  - 5.2. Access Point Configuration
  - 5.3. Network Security
6. Introduction to Network Services

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

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

*Os objetivos de conhecimento de tecnologias, mecanismos de interligação e encaminhamento, bem como serviços, são transversais praticamente a todos os pontos dos conteúdos, embora com mais ênfase no ponto dois. Os terceiro e quarto pontos estão mais relacionados com a configuração de redes. O quinto, também relacionado com configuração de redes, desta feita sem fios, aborda também a segurança de redes, que tem especificidades precisamente nas tecnologias sem fios. O último ponto prende-se mais com configuração básica de servidores, embora noutros capítulos também sejam abordados serviços como DNS ou DHCP.*

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

*The objectives of knowledge of technologies, interconnection and routing mechanisms, as well as services, are transversal to practically all points of the content, although with more emphasis on point two. The third and fourth points are more related to network configuration. The fifth, also related to network configuration, this time wireless, also addresses network security, which has specificities precisely in wireless technologies. The last point is more about basic server configuration, although other chapters also cover services such as DNS or DHCP.*

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

*Sendo necessária a apresentação e explicação dos conteúdos teóricos aos alunos para acelerar a sua aprendizagem, facilitando a aquisição de saber. Assim, as aulas serão teórico-práticas: haverá exposição teórica de conteúdos, bem como apresentação de exemplos esclarecedores de aspetos fundamentais dos conteúdos, com objetivo também, de envolver os alunos no processo por forma a criar maior motivação. Também serão realizados exercícios, alguns dos quais de grupo, para promover o trabalho de equipa, promoção essa reforçada com os trabalhos práticos de grupo. Tanto em exercícios como nos trabalhos práticos de grupo, haverá a oportunidade de usar ferramentas de simulação de redes, proporcionando rentabilidade na resolução de exercícios, escalabilidade da complexidade dos exercícios, e um ambiente de trabalho mais atrativo.*

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

*It is necessary to present and explain theoretical content to students to accelerate their learning, facilitating the acquisition of knowledge. Therefore, the classes will be theoretical-practical: there will be theoretical exposition of content, as well as the presentation of clarifying examples of fundamental aspects of the content, with the aim of involving students in the process in order to create greater motivation. Exercises will also be carried out, some of which are group exercises, to promote teamwork, a promotion reinforced with practical group work. Both in exercises and in practical group work, there will be the opportunity to use network simulation tools, providing profitability in solving exercises, scalability of the complexity of exercises, and a more attractive work environment.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação consiste numa parte escrita com ponderação de 14/20 valores, e uma parte prática com ponderação 6/20 valores. Para serem aprovados, os alunos necessitam de um mínimo de 9,5 valores a cada parte. A avaliação regular consiste em dois testes escritos individuais para a parte escrita, e dois trabalhos práticos (de grupo, excepcionalmente o docente poderá autorizar trabalhos individuais) para a parte prática. A avaliação final consiste num teste escrito individual para a parte escrita, e dois trabalhos práticos (de grupo, excepcionalmente o docente poderá autorizar trabalhos individuais) para a parte prática, podendo o aluno em avaliação final optar por realizar dois testes escritos, tal como os alunos em avaliação regular, sem alteração da sua modalidade de avaliação. Os trabalhos práticos são válidos apenas em avaliação regular e avaliação final. No exame de época normal, bem como demais épocas, a parte prática será avaliada no exame, que incluirá uma parte prática com o mesmo peso dos trabalhos práticos na avaliação.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The assessment consists of a written part weighing 14/20 points, and a practical part weighing 6/20 points. To be approved, students need a minimum of 9.5 points for each part. The regular assessment consists of two individual written tests for the written part, and two practical works (group work, exceptionally the teacher may authorize individual work) for the practical part. The final assessment consists of an individual written test for the written part, and two practical works (in groups, exceptionally the teacher may authorize individual works) for the practical part, with the student in the final assessment being able to choose to take two written tests, just like the students undergoing regular assessment, without changing their assessment modality. Practical work is only valid in regular assessment and final assessment. In the normal exam, as well as other periods, the practical part will be assessed in the exam, which will include a practical part with the same weight as the practical work in the assessment.*

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

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

*As metodologias utilizadas promovem o trabalho dos alunos seguindo exemplos inicialmente, e depois trabalhando em novas situações. A transmissão da teoria é baseada em exposição inicialmente, seguida de exemplos e exercícios para concretizarem a aplicação da teoria, complementados com montagens laboratoriais em simulador. O uso de exemplos e/ou estudos de casos complementam a compreensão dos conteúdos, e permitem relacionar os conteúdos com a prática. Os testes, exercícios e as atividades de grupo, além de elementos de avaliação, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade: os testes e exercícios estão mais relacionados com os aspetos teóricos, avaliando e desenvolvendo o saber; e as atividades de grupo, mais relacionadas com competências práticas, trabalho autónomo e de equipa, portanto mais relacionadas com o saber fazer e saber estar.*

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

*The methodologies used promote students' work by initially following examples, and then working in new situations. The transmission of the theory is initially based on exposition, followed by examples and exercises to implement the application of the theory, complemented with laboratory setups in a simulator. The use of examples and/or case studies complements the understanding of the content and allows the content to be related to practice. Tests, exercises and group activities, in addition to assessment elements are crucial to achieving the unit's objectives and skills: tests and exercises are more related to theoretical aspects, evaluating and developing knowledge; and group activities, more related to practical skills, autonomous and teamwork, therefore more related to knowing how to do and knowing how to be.*

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

*Redes Cisco - Para Profissionais, Mário Véstias, 7ª edição atualizada, Ed. FCA, 2016.*

*Redes de Computadores - Curso Completo, José Gouveia e Alberto Magalhães, 10ª edição atualizada e aumentada, Ed. FCA, 2015.*

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

*Redes Cisco - Para Profissionais, Mário Véstias, 7ª edição atualizada, Ed. FCA, 2016.*

*Redes de Computadores - Curso Completo, José Gouveia e Alberto Magalhães, 10ª edição atualizada e aumentada, Ed. FCA, 2015.*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Fundamentos de Telecomunicações

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

*Fundamentos de Telecomunicações*

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

*Telecommunications Fundamentals*

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

*TE*

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

*TE*

### 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:**

*• Jorge Manuel Ferreira Duarte - 60.0h*

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

*[sem resposta]*

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

- Analisar os diferentes tipos de sinais de comunicações.*
- Identificar as características de propagação, emissão e receção de sinais.*
- Compreender os diferentes tipos de modulação e desmodulação de sinal.*
- Conhecer o princípio de funcionamento dos filtros e os seus campos de aplicação.*
- Conhecer os conceitos fundamentais sobre antenas.*

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

- Analyze the different types of communications signals.*
- Identify the characteristics of signal propagation, emission and reception.*
- Understand the different types of signal modulation and demodulation.*
- Know the working principle of filters and their fields of application.*
- Know the fundamental concepts of antennas.*

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

*1 – Introdução às Telecomunicações  
Informação, Mensagens e Sinais  
Elementos de um Sistema de Comunicação  
Sinais de Comunicação  
Limitações Fundamentais  
Modulação e Codificação  
2 – Teoria do Sinal  
Conceito de Decibel  
Ganhos e Atenuações  
Ganhos de Tensão  
Medida absoluta dBm  
Ondas Eletromagnéticas  
Comprimento de Onda  
Série de Fourier  
Transformada de Fourier  
3 – Modulação Analógica AM e FM  
4 – Filtros  
5 – Antenas  
6 – Modulação Digital*

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

1 - Introduction to Telecommunications  
Information, Messages and Signals  
Elements of a Communication System  
Communication Signals  
Fundamental Limitations  
Modulation and Coding  
2 - Signal Theory  
Decibel Concept  
Gain and Attenuation  
Voltage Gain  
Absolute measurement dBm  
Electromagnetic waves  
Wavelength  
Fourrier Series  
Fourrier Transform  
3 - AM and FM analog modulation  
4 - Filters  
5 - Antennas  
6 - Digital Modulation

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

Os conteúdos são organizados de forma a permitir, paulatinamente, a aquisição dos conhecimentos e o desenvolvimento das aptidões e competências da UC.

Começa-se por explorar os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da UC, com o enquadramento do âmbito desta no ciclo de estudos e no perfil profissional, com conceitos introdutórios de telecomunicações, teoria do sinal, tipos de modulação, filtros e antenas. Com estes conteúdos os alunos ficarão com competências sobre princípios de transmissão de sinal de telecomunicações. A partir daqui, tem lugar a exploração, com monitorização na relação conteúdo/objetivo, dos aspetos teórico-práticos, bem como a respetiva implementação e teste.

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

The content is organized in such a way as to gradually enable the acquisition of knowledge and the development of the skills and competences of the course.

It begins by exploring the preparatory aspects for the development of the course, framing its scope in the study cycle and in the professional profile, with introductory concepts of telecommunications, signal theory, types of modulation, filters and antennas. With this content, students will have skills in the principles of telecommunications signal transmission. From here, the theoretical-practical aspects are explored, with monitoring of the content/objective relationship, as well as their implementation and testing.

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

É aplicado o método expositivo, demonstrativo e experimental. Assim, inicialmente é efetuado um diagnóstico de cada estudante. Para suscitar a motivação, é feita a sensibilização para a importância da UC no domínio profissional. São apresentados os conteúdos, definidos objetivos, competências a adquirir, integração no currículo e interligação com o perfil profissional. São desenvolvidos os conteúdos, suscitando-se a participação ativa, reflexiva e crítica, consolidados com exercícios de aplicação, trabalhos individuais e de grupo. As atividades são alvo de avaliação formativa e sumativa, permitindo o acompanhamento e o direcionamento para apoio. A avaliação é individual e sumativa, constituída por testes e exercícios/práticas laboratoriais em contexto de aula e/ou submetidas via plataforma moodle. Avaliação de trabalhos desenvolvidos em grupo, com acompanhamento obrigatório. A classificação final é obtida pela média ponderada dos vários elementos de avaliação.

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

The expository, demonstrative and experimental method is used. Initially, a diagnosis is made of each student. To arouse motivation, awareness is raised of the importance of the course in the professional field. The contents are presented, the objectives are defined, the skills to be acquired, integration into the curriculum and interconnection with the professional profile. The content is developed, encouraging active, reflective and critical participation, consolidated with application exercises, individual and group work. The activities are subject to formative and summative assessment, allowing for follow-up and support. Assessment is individual and summative, consisting of tests and laboratory exercises/practices in class and/or submitted via the moodle platform. Assessment of group work, with compulsory monitoring. The final grade is obtained from the weighted average of the various assessment elements.

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Metodologia de Avaliação:*

*Avaliação Regular:*

*Nota Final = 35 % - 1º Teste + 35% - 2º Teste + 30% Trabalho Prático*

*Avaliação Final:*

*Nota Final = 70 % - Teste + 30% Trabalho Prático*

*Exame da Época Normal:*

*Nota Final = 70 % - Teste + 30% Trabalho Prático*

*Exame de Recurso/Melhoria:*

*Nota Final = 70 % - Teste + 30% Trabalho Prático*

*Todos os componentes de avaliação em cada uma das épocas requer a nota mínima de 9.5 valores*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Evaluation Methodology:*

*Regular Assessment:*

*Final Grade = 35 % - 1st Test + 35% - 2nd Test + 30% Practical Work*

*Final Assessment:*

*Final Grade = 70% - Test + 30% Practical Work*

*Regular Exam:*

*Final Grade = 70% - Test + 30% Practical Work*

*Exam of Appeal/Improvement:*

*Final Grade = 70 % - Test + 30% Practical Work*

*All assessment components in each period require a minimum mark of 9.5.*

### 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 são orientadas de forma a: centrar o ensino no estudante; dar importância ao processo de aprendizagem; facilitar o acesso aos meios e recursos de aprendizagem; orientar a aprendizagem; diversificar os métodos e os contextos de aprendizagem; privilegiar a aplicação e integração dos saberes; validar as competências adquiridas e demonstradas e premiar o mérito. As metodologias descritas enquadram-se nestes princípios, uma vez que todo o processo é monitorizado e orientado para identificar necessidades individuais de apoio e assente na demonstração de competências e aptidões adquiridas individualmente e em grupo. Uma vez que a unidade curricular é eminentemente prática, os exemplos e exercícios são estudos de caso, inicialmente mais simples e, à medida que a unidade curricular progride, mais complexos, permitindo uma forte ligação a outras temáticas do ciclo de estudos e ao futuro profissional dos estudantes.*

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

*Teaching methodologies are geared towards: focusing teaching on the student; giving importance to the learning process; facilitating access to learning resources; guiding learning; diversifying learning methods and contexts; prioritizing the application and integration of knowledge; validating acquired and demonstrated skills and rewarding merit.*

*The methodologies described are in line with these principles, since the whole process is monitored and geared towards identifying individual support needs and is based on demonstrating competences and skills acquired individually and in groups.*

*Since the curricular unit is eminently practical, the examples and exercises are case studies, initially simpler and, as the curricular unit progresses, more complex, allowing a strong link to other themes in the study cycle and to the students' professional future.*

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

- Roger Freeman, *Fundamentals Telecommunications*, 2th Edition, Jonh Wilhey & Sons, 2006

- Simon Haykin, *Comunication Systems*, Jonh Wilhey & Sons, 2013

- Bruce Carlson, *Comunication Systems*, 4th Editions, McGraw?Hilll 2002

- *Digital Communications: Fundamentals and Applications 3rd Edition* by Bernard Sklar and Fredric Harris, 2020.

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

- Roger Freeman, *Fundamentals Telecommunications, 2th Edition, Jonh Wilhey & Sons, 2006*
- Simon Haykin, *Communication Systems, Jonh Wilhey & Sons, 2013*
- Bruce Carlson, *Communication Systems, 4th Editions, McGraw?Hilll 2002*
- *Digital Communications: Fundamentals and Applications 3rd Edition by Bernard Sklar and Fredric Harris, 2020.*

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Gestão e Planeamento de Projetos****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Gestão e Planeamento de Projetos*

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

*Project Management and Planning*

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

*CEE*

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

*BES*

**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):**

*135.0*

**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:**

*5.0*

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

• *José Filipe Ribeiro Figueiredo 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):**

*Fomentar a aquisição pelos alunos de capacidades, em termos de métodos, técnicas e formas de trabalho, habilitando-os assim a estarem aptos para resolver problemas que surgem no desenvolvimento de projetos de software. Proporcionar aos alunos uma abordagem às fases que envolvem a gestão de projetos em geral e dos projetos de software em particular. Criar hábitos de estruturação e metodologia de trabalho. Sensibilizar os alunos para a importância da gestão de projetos, nomeadamente no que toca ao cumprimento de prazos, de custos e de investimento bem como o rigor técnico e controlo de qualidade. Preparar os alunos para a gestão de riscos, abordando os aspetos mais importantes nesta área, nomeadamente no que diz respeito à prevenção, nomeadamente pela preparação de planos de contingência.*

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

*To encourage the acquisition by students of skills, in terms of methods, techniques and ways of working, thus enabling them to be able to solve problems that arise in the development of projects software. To provide students with an approach to the phases that involve the management of projects in general and of the software projects in particular. Create structuring habits and work methodology. Sensitize students to the importance of management of projects, namely with regard to meeting deadlines, costs and investment as well as technical rigor and quality control. Prepare students for risk management by addressing the most important aspects in this area, particularly with regard to prevention, in particular through the preparation of prevention plans contingency.*

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

*Fundamentos em Gestão de Projetos*

*Mitologia do Software*

*Fundamentos dos projetos*

*O triângulo Tempo/Custo/Qualidade*

*O ciclo de vida de um projeto*

*Métricas de software*

*Estrutura de divisão do trabalho (WBS - Work Breakdown Structure)*

*As Áreas de Conhecimento da Gestão de Projetos*

*Gestão da Integração do Projeto*

*Gestão e Planeamento do Âmbito do Projeto*

*Gestão do Tempo do Projeto*

*Gestão do Custo do Projeto*

*Gestão da Qualidade do Projeto*

*Gestão dos Recursos Humanos do Projeto*

*Gestão das Comunicações do Projeto*

*Gestão dos Riscos do Projeto*

*Métodos para Cálculo de Estimativas*

*Métodos para cálculo de estimativas*

*Modelos por analogia*

*Métodos usados para obtenção de estimativas para sistemas de informação;*

*Análise de Pontos de Função; Identificação de pontos de função*

*Metodologia para contagem de pontos de função*

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

*Fundamentals in Project Management*  
*Software Mythology*  
*Project Fundamentals*  
*The Time/Cost/Quality triangle*  
*The life cycle of a project*  
*Software Metrics*  
*Work Breakdown Structure (WBS)*  
*The Knowledge Areas of Project Management*  
*Project Integration Management*  
*Project Scope Management and Planning*  
*Project Time Management*  
*Project Cost Management*  
*Project Quality Management*  
*Project Human Resources Management*  
*Project Communications Management*  
*Project Risk Management*  
*Methods for Calculating Estimates*  
*Methods for Calculating Estimates*  
*Models by analogy*  
*Methods used to obtain estimates for information systems;*  
*Function Point Analysis; Identifying Function Points*  
*Methodology for Counting Function Points*

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

*Os conteúdos da unidade curricular estão coerentes com os objetivos, na medida em que os conceitos introduzidos na gestão de projetos de software vão de encontro ao seu alcance, nomeadamente: perceber a trilogia do tempo, custo e qualidade, bem como a importância de uma gestão de recursos humanos eficaz a utilização de metodologias associadas ao software de planeamento e gestão de projetos permite ao discente, implementar, simular e executar planos de projeto, atentos às características de gestão do prazo, riscos e qualidade; a utilização de casos de estudo na determinação de estimativas de custos através de métodos como análise de pontos de função; a gestão de riscos é fundamental para que nas situações de ocorrência de erros, os planos de contingência existam e sejam acionados.*

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

*The contents of the curricular unit are consistent with the objectives, as the concepts introduced in the management of software projects are in line with their reach, namely: to understand the trilogy of time, cost and quality, as well as the importance of effective human resource management; the use of methodologies associated with project planning and management software allows the student; implement, simulate and execute project plans, attentive to the characteristics of term management, risks and quality; the use of case studies in the determination of cost estimates through methods such as function point analysis; risk management is essential so that in situations of occurrence of errors, contingency plans exist and are triggered.*

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

*A unidade curricular funciona com base em aulas teórico-práticas e práticas. Nas teórico-práticas é feita uma abordagem inicial à temática prevista e, posteriormente, é proposta uma atividade prática para complementar. Nas aulas práticas são colocadas questões de resolução prática.*

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

*The curricular unit operates based on theoretical-practical and practical classes. In the theoretical-practices an initial approach to the planned theme is made and, later, a practical activity is proposed to complement. Practical resolution questions are asked in practical classes.*

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

#### 1ª Fase

Nota final = Teste 70% + Trabalho 30%

Os trabalhos serão realizados em grupos de 4 alunos (máximo) ou individualmente (apenas no caso de o aluno ser trabalhador-estudante ou manifeste essa vontade). A sua apresentação e defesa são obrigatórias (se o aluno faltar terá zero valores).

Os testes escritos são individuais e sem consulta. Nota mínima: 9,5 valores em cada momento de avaliação.

Abrangem toda a matéria dada.

#### 2ª Fase

Exame Época Normal = exame 70% + Trabalho 30% - os trabalhos realizados durante o semestre contam para a nota final desta época.

#### 3ª Fase

Exame recurso / melhoria = Exame (70%) - os trabalhos (30%) realizados durante o semestre contam para a nota final desta época.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

#### Stage 1

Final score = Test 70% + Work 30%

The work will be carried out in groups of 4 students (maximum) or individually (only in case the student is a student worker or expresses this will). Your presentation and defense are mandatory (if the student misses he will have zero in this classification).

Written tests are individual and unqueried. Minimum score: 9.5 values at each evaluation time. They cover all the matter given.

#### Stage 2

Normal Season Exam = exam 70% + Work 30% - the work performed during the semester counts towards the final grade of this season.

#### Stage 3

Examination resource / improvement = Exam (70%) - the work (30%) carried out during the semester counts towards the final grade of this season.

### 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 coerentes com os objetivos da unidade curricular, na medida em que: estimulam a compreensão através de exemplos práticos, após a explanação dos conteúdos teóricos de suporte, nomeadamente pela utilização de software de gestão de projetos a resolução de exercícios de

casos de estudo reais, permite ao discente assimilar as os métodos e as técnicas de planeamento de projetos atualmente mais utilizadas no mercado de trabalho. A utilização de diversos métodos para cálculo de estimativas e Análise de Pontos de Função e para planificação da estrutura de divisão do trabalho é

fundamental para que os discentes adquiram as capacidades técnicas, principalmente na vertente do saber fazer.

### 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, in that: they stimulate understanding through practical examples, after explaining the theoretical contents of support, in particular by the use of project management software the resolution of exercises of real study cases, allows the student to assimilate the methods and techniques of project planning currently most used in the labor market. The use of several methods for calculating estimates and Analysis of Function Points and for planning the structure of division of labor is fundamental for students to acquire technical capacities, especially in the area of know-how.

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

Miguel, A. (2015). *Gestão de Projetos de Software (5ª ed. atualizada)*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.

Miguel, A. (2013). *Gestão Moderna de Projetos: Melhores Técnicas e Práticas (7ª ed. atualizada e aumentada)*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.

Project Management Institute (PMI). (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (6ª ed.)*. Newtown Square, PA: PMI.

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

Miguel, A. (2015). *Gestão de Projetos de Software (5ª ed. atualizada)*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.

Miguel, A. (2013). *Gestão Moderna de Projetos: Melhores Técnicas e Práticas (7ª ed. atualizada e aumentada)*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.

Project Management Institute (PMI). (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (6ª ed.)*. Newtown Square, PA: PMI.

**4.2.17. Observações (PT):***[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Infraestruturas de Redes de Comunicação****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Infraestruturas de Redes de Comunicação***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Communication Network Infrastructures***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***TE***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***TE***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):***135.0***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:***5.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Jorge Manuel Ferreira Duarte - 60.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]*

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

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

*Esta unidade curricular pretende contribuir para a formação de profissionais competentes e atualizados na área das Redes de Telecomunicações, os estudantes devem ter adquirido conhecimentos, procedimentos e atitudes que lhes permitam:*

- Conhecer as diferentes normas internacionais de cablagem de par de cobre, coaxial e fibra ótica;
- Identificar as diferentes topologias de rede;
- Identificar as diferentes os meios de transmissão;
- Conhecer os diferentes tipos de fibra ótica;
- Identificar os principais meios de comunicações sem fios;
- Conhecer a principal normalização associada à cablagem (ANSI/TIA-568, ISO/IEC 11801, EN50173 e EN5074);
- Conhecer os diferentes normativos ITED;
- Conhecer as regras genéricas na elaboração de um projeto ITED;
- Conhecer as regras genéricas na elaboração de uma instalação ITED;
- . Conhecer o normativo ITUR Conhecer as regras genéricas na elaboração de um projeto ITUR;

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

*This curricular unit aims to contribute to the training of competent and up-to-date professionals in the area of Telecommunications Networks. Students should have acquired the knowledge, procedures and attitudes that will enable them to:*

- Know the different international standards for copper pair, coaxial and fiber optic cabling;
- Identify the different network topologies;
- Identify the different transmission media;
- Know the different types of optical fiber;
- Identify the main means of wireless communications;
- Know the main standards associated with cabling (ANSI/TIA-568, ISO/IEC 11801, EN50173 and EN5074);
- Know the different ITED standards;
- Know the generic rules for drawing up an ITED project;
- Know the general rules for designing an ITED installation;
- . Know the ITUR regulations Know the generic rules for drawing up an ITUR project;

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

*Topologia de Redes*  
*Meios Físicos de Transmissão*  
*Condutores metálicos*  
*Cabos simples*  
*Cabos de par entrançado*  
*Cabos coaxiais*  
*Fibras óticas*  
*Fibra ótica monomodo*  
*Fibra ótica multimodo*  
*Meios de Comunicação sem fios*  
*Normalização*  
*Norma ANSI/TIA-568*  
*Norma ISO/IEC 11801*  
*Norma EN50173 e EN50174*  
*Cablagem estruturada*  
*Componentes de cablagem estruturada*  
*Caraterísticas elétricas de cablagem*  
*Caraterísticas mecânicas da cablagem*  
*Dispositivos de interligação de fibra ótica*  
*Distribuidores / Bastidores*  
*Zonas Técnicas*  
*Ethernet*  
*Redes móveis (GSM, UNTS, LTE, 5G)*  
*Redes Satélite*  
*Comunicações submarinas*  
*Legislação Nacional e Internacional de infraestruturas de telecomunicações*  
*Regimes ITED*  
*Materiais nas ITED*  
*Regras genéricas de projeto ITED*  
*Regras básicas de instalação ITED*  
*Ensaio das ITED*  
*Proteções e Ligações de Terra?*  
*Regime ITUR*  
*Regras genéricas de projeto ITUR*  
*Regras genéricas de instalação ITUR*

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

*Network Topology*  
*Physical Transmission Media*  
*Metallic conductors*  
*Single cables*  
*Twisted pair cables*  
*Coaxial cables*  
*Optical fibers*  
*Single-mode optical fiber*  
*Multimode optical fiber*  
*Wireless Media*  
*Standardization*  
*ANSI/TIA-568 standard*  
*ISO/IEC 11801 standard*  
*EN50173 and EN50174 standards*  
*Structured cabling*  
*Structured cabling components*  
*Electrical characteristics of cabling*  
*Mechanical characteristics of cabling*  
*Fiber optic interconnection devices*  
*Distributors / racks*  
*Technical Zones*  
*Ethernet*  
*Mobile networks (GSM, UNTS, LTE, 5G)*  
*Satellite networks*  
*Submarine communications*  
*National and international legislation on telecommunications infrastructures*  
*ITED regimes*  
*ITED materials*  
*Generic ITED design rules*  
*Basic ITED installation rules*  
*ITED testing*  
*Protection and earthing?*  
*ITUR regime*  
*Generic ITUR design rules*  
*Generic ITUR installation rules?*

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

*Os conteúdos são organizados de forma a permitir, paulatinamente, a aquisição dos conhecimentos e o desenvolvimento das aptidões e competências da UC.*

*Começa-se por explorar os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da UC, com o enquadramento do âmbito desta no ciclo de estudos e no perfil profissional, com conceitos introdutórios de infraestruturas de telecomunicações em Redes de Comunicação, diferentes meios de transmissão, redes de comunicações móveis, legislação nacional e internacional e respetivos normativos técnicos ITED e ITUR. Com estes conteúdos os alunos ficarão com competências sobre princípios de infraestruturas de redes em FTTH, o tipo de obrigatoriedade de infraestruturas em função de cada edifício. A partir daqui, tem lugar a exploração, com monitorização na relação conteúdo/objetivo, dos aspetos teórico-práticos, assim como a elaboração de projetos ITED e ITUR com ferramentas CAD e softwares de dimensionamento de redes coaxiais.*

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

*The content is organized in such a way as to gradually enable the acquisition of knowledge and the development of the skills and competences of the course.*

*It begins by exploring the preparatory aspects for the development of the course, framing its scope in the study cycle and in the professional profile, with introductory concepts of telecommunications infrastructures in Communication Networks, different transmission media, mobile communications networks, national and international legislation and the respective ITED and ITUR technical standards. With this content, students will be able to learn about the principles of FTTH network infrastructures, the type of infrastructures required for each building. From here, the theoretical-practical aspects are explored, with monitoring of the content/objective relationship, as well as the preparation of ITED and ITUR projects using CAD tools and coaxial network sizing software.*

## 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):

É aplicado o método expositivo, demonstrativo e experimental. Assim, inicialmente é efetuado um diagnóstico de cada estudante. Para suscitar a motivação, é feita a sensibilização para a importância da UC no domínio profissional. São apresentados os conteúdos, definidos objetivos, competências a adquirir, integração no currículo e interligação com o perfil profissional. São desenvolvidos os conteúdos, suscitando-se a participação ativa, reflexiva e crítica, consolidados com exercícios de aplicação, trabalhos individuais e de grupo. As atividades são alvo de avaliação formativa e sumativa, permitindo o acompanhamento e o direcionamento para apoio. A avaliação é individual e sumativa, constituída por testes e trabalhos práticos. Avaliação de trabalhos desenvolvidos em grupo, com acompanhamento obrigatório. A classificação final é obtida pela média ponderada dos vários elementos de avaliação.

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

A diagnosis is made of each student. To encourage motivation, awareness is raised of the importance of the course in the professional field. The contents are presented, objectives are defined, competences are acquired, integration into the curriculum and interconnection with the professional profile. The content is developed, encouraging active, reflective and critical participation, consolidated with application exercises, individual and group work. The activities are subject to formative and summative assessment, allowing for follow-up and support. Assessment is individual and summative, consisting of tests and practical work. Assessment of group work, with compulsory monitoring. The final grade is obtained from the weighted average of the various assessment elements.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

Metodologia de Avaliação:

Avaliação Regular:

Nota Final = (30 % - 1º Teste) + (30 % - 2º Teste) + (20% - 1ºTrabalho Prático) + (20% - 1ºTrabalho Prático)

Avaliação Final:

Nota Final = (60 % - Teste) + (20% - 1ºTrabalho Prático) + (20% - 1ºTrabalho Prático)

Exame da Época Normal:

Nota Final = (60 % - Exame) + (20% - 1ºTrabalho Prático) + (20% - 1ºTrabalho Prático)

Exame de Recurso/Melhoria:

Nota Final = (60 % - Exame) + (20% - 1ºTrabalho Prático) + (20% - 1ºTrabalho Prático)

Todos os componentes de avaliação em cada uma das épocas requer a nota mínima de 9.5 valores

### 4.2.14. Avaliação (EN):

Evaluation Methodology:

Regular Assessment:

Final Grade = (30% - 1st Test) + (30% - 2nd Test) + (20% - 1st Practical Work) + (20% - 1st Practical Work)

Final Assessment: Final Grade = (60% - Test) + (20% - 1st Practical Work) + (20% - 1st Practical Work)

Regular Exam: Final Grade = (60% - Exam) + (20% - 1st Practical Work) + (20% - 1st Practical Work)

Appeal/Improvement Exam: Final Grade = (60% - Exam) + (20% - 1st Practical Work) + (20% - 1st Practical Work)

### 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 são orientadas de forma a: centrar o ensino no estudante; dar importância ao processo de aprendizagem; facilitar o acesso aos meios e recursos de aprendizagem; orientar a aprendizagem; diversificar os métodos e os contextos de aprendizagem; privilegiar a aplicação e integração dos saberes; validar as competências adquiridas e demonstradas e premiar o mérito. As metodologias descritas enquadram-se nestes princípios, uma vez que todo o processo é monitorizado e orientado para identificar necessidades individuais de apoio e assente na demonstração de competências e aptidões adquiridas individualmente e em grupo. Uma vez que a unidade curricular é eminentemente prática, os exemplos e exercícios são estudos de caso, inicialmente mais simples e, à medida que a unidade curricular progride, mais complexos, permitindo uma forte ligação a outras temáticas do ciclo de estudos e ao futuro profissional dos estudantes.

## 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):

*Teaching methodologies are geared towards: focusing teaching on the student; giving importance to the learning process; facilitating access to learning resources; guiding learning; diversifying learning methods and contexts; prioritizing the application and integration of knowledge; validating acquired and demonstrated skills and rewarding merit.*

*The methodologies described are in line with these principles, since the whole process is monitored and geared towards identifying individual support needs and is based on demonstrating competences and skills acquired individually and in groups.*

*Since the curricular unit is eminently practical, the examples and exercises are case studies, initially simpler and, as the curricular unit progresses, more complex, allowing a strong link to other themes in the study cycle and to the students' professional future.*

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

*Monteiro, E., Boavida, F. (2011). Engenharia de Redes Informáticas – 10ª Edição Atualizada e Aumentada. Editora FCA*

*Tanenbaum Andrew (2010), Computer Networks, Wetherhall*

*Dhiman Deb Chowdhury (2024), Future of Networks: Modern Communication Infrastructure – 2025th Edition - Elsevier*

*Manual ITED 4ª Edição, disponível em [www.anacom.pt](http://www.anacom.pt)*

*Manual ITUR 3ª edição, disponível em [www.anacom.pt](http://www.anacom.pt)*

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

*Monteiro, E., Boavida, F. (2011). Engenharia de Redes Informáticas – 10ª Edição Atualizada e Aumentada. Editora FCA*

*Tanenbaum Andrew (2010), Computer Networks, Wetherhall*

*Dhiman Deb Chowdhury (2024), Future of Networks: Modern Communication Infrastructure – 2025th Edition - Elsevier*

*Manual ITED 4ª Edição, disponível em [www.anacom.pt](http://www.anacom.pt)*

*Manual ITUR 3ª edição, disponível em [www.anacom.pt](http://www.anacom.pt)*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

## Mapa III - Internet das Coisas e Ciência de Dados

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

*Internet das Coisas e Ciência de Dados*

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

*Internet of Things and Data Science*

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

*TSI*

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

*TIS*

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

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

81.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - TP-30.0

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

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

3.0

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

• Ricardo Luís da Costa Gama - 15.0h

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

• José Paulo Ferreira Lousado - 15.0h

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

*Pretende-se com a UC que os alunos atinjam os seguintes objetivos:*

O1: Perceber e acompanhar todo o fluxo de desenvolvimento de um produto IoT (Internet of Things), desde a seleção, configuração e programação de hardware até à recolha e processamento da informação;

O2: Recolher informação sensorial em tempo-real em equipamentos interligados por sistemas embebidos;

O3: Aplicar tecnologias e protocolos de suporte a IoT, nomeadamente, MQTT, com visualização e interação aplicacional;

O4: Analisar e organizar conjuntos de dados;

O5: Manipular e limpar conjuntos de dados;

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

*The UC intends for students to achieve the following objectives:*

O1: Understand and monitor the entire development flow of an IoT (Internet of Things) product, from hardware selection, configuration and programming to information collection and processing;

O2: Collect real-time sensory information on equipment interconnected by embedded systems;

O3: Apply technologies and protocols to support IoT, that is, MQTT, with visualization and application interaction;

O4: Analyze and organize data sets;

O5: Manipulate and clean data sets;

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

C1: Introdução à Internet das Coisas (IoT)

C2: Tecnologia de Rede de Acesso e Protocolos

C3: Visualização de dados (dashboards) com plataformas web

C4: Análise e organização de dados: caracterização e exploração de dados; Pré-processamento de dados: "limpeza" e transformação de dados. Manipulação de estruturas de dados; Visualização de dados;

C5: Aplicações com dados multivariados; dados geo-espaciais; dados dependentes do tempo;

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

C1: Introduction to the Internet of Things (IoT)

C2: Access Network Technology and Protocols

C3: Data visualization (dashboards) with web platforms

C4: Data analysis and organization: data characterization and exploration; Data pre-processing: data "cleaning" and transformation. Manipulation of data structures; Data visualization;

C5: Applications with multivariate data; geo-spatial data; time-dependent data;

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

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

O desenvolvimento dos conteúdos programáticos incide em componentes práticas de aplicacionais, desenvolvendo-se através de:

- Exposições teórico-práticas por parte dos docentes;
- Análise e discussão de casos reais de aplicação da IoT;
- Aulas práticas com de exercícios laboratoriais para os alunos aplicarem os conhecimentos adquiridos previamente.

- Pretende-se com os conteúdos a ministrar, que os discentes saibam conceber e analisar sistemas baseado em IoT com aplicação na indústria, estando em alinhamento com os objetivos definidos.

De forma a demonstrar a coerência dos conteúdos para com os objetivos, foi estabelecida a seguinte correspondência:

- Os conteúdos C1 visa atingir o objetivo O1
- Os conteúdos C2 visa atingir o objetivo O2
- Os conteúdos C3 visa atingir o objetivo O3
- Os conteúdos C4 e C5 visam atingir o objetivo O4 e O5

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

The development of program content focuses on practical application components, developing through:

- Theoretical-practical presentations by teachers;
- Analysis and discussion of real IoT application cases;
- Practical classes with laboratory exercises for students to apply previously acquired knowledge.

- The aim of the content to be taught is that students know how to design and analyze systems based on IoT with application in industry, being in alignment with the defined objectives.

In order to demonstrate the coherence of the contents with the objectives, the following correspondence was established:

- C1 content aims to achieve objective O1
- C2 content aims to achieve the O2 objective
- C3 content aims to achieve the O3 objective
- Contents C4 and C5 aim to achieve objective O4 and O5

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

M1: Aulas teórico-práticas com exposição dos conceitos e princípios fundamentais relacionados com a IoT, numa metodologia expositiva e demonstrativa.

M2: As aulas laboratoriais permitem a realização de trabalho experimental de apoio à realização de pequenos projetos práticos.

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

M1: Theoretical-practical classes with exposure of fundamental concepts and principles related to IoT, in expository and demonstrative methodology.

M2: Laboratory classes allow experimental work to be carried out to support small practical projects.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação em época normal será composta por duas componentes (Trabalho prático em grupo ou individual – 80% + Teste de avaliação – 20%). As restantes épocas serão avaliadas por exame escrito.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment in normal times will consist of two components (Group or individual practical work – 80% + Assessment test – 20%). The remaining periods will be assessed by written exam.

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

De forma a demonstrar a coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem curricular, estabelece-se a seguinte relação entre as metodologias e os objetivos:

- A metodologia M1 contribui para atingir o objetivo O1.
- A metodologia M2 contribui para atingir os objetivos O2, O3, O4 e O5.

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

In order to demonstrate the coherence of teaching methodologies with curricular learning objectives, the following relationship is established between methodologies and objectives:

- The M1 methodology contributes to achieving objective O1.
- The M2 methodology contributes to achieving objectives O2, O3, O4 and O5.

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

Coelho, P. (2017). *Internet das Coisas*, Editora FCA

McEwen, A; Cassimally H. (2014). *Designing the Internet of Things*, Wiley ed.

Krogh, E. (2020). *An Introduction to the Internet of Things*, BookBoon Ed. (free access in <https://bookboon.com/premium/books/an-introduction-to-the-internet-of-things> )

Dow, C. (2021). *Internet of Things Programming Project: Build modern IoT solutions with the Raspberry pi 3 and Python*. Packt Publishing

Jake VanderPlas, (2016), " *Python Data Science Handbook*", O'Reilly

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

Coelho, P. (2017). *Internet das Coisas*, Editora FCA

McEwen, A; Cassimally H. (2014). *Designing the Internet of Things*, Wiley ed.

Krogh, E. (2020). *An Introduction to the Internet of Things*, BookBoon Ed. (free access in <https://bookboon.com/premium/books/an-introduction-to-the-internet-of-things> )

Dow, C. (2021). *Internet of Things Programming Project: Build modern IoT solutions with the Raspberry pi 3 and Python*. Packt Publishing

Jake VanderPlas, (2016), " *Python Data Science Handbook*", O'Reilly

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

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

*Investigação Operacional*

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

*Operational Research*

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

*MF*

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

*MP*

**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):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-45.0*

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

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*5.0*

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

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

- Verónica Carla de Almeida Santos Pereira - 45.0h

### 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. Dotar os alunos de conhecimentos e ferramentas matemáticas que
2. Desenvolvam aptidões no sentido de resolver problemas.
3. Facultar aos alunos conhecimentos e competências para a resolução de problemas de investigação operacional;
4. Facultar aos alunos a capacidade de aplicarem a IO como técnica de decisão,
5. Através das seguintes fases:
  - formulação do problema;
  - construção de um modelo;
  - obtenção da solução;
  - validação do modelo e teste da solução;
  - implementação da solução.

### 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. Provide students with knowledge and mathematical tools that
2. Develop skills to solve problems.
3. Provide students with knowledge and skills for solving operational research problems;
4. Provide students with the ability to apply IO as a decision technique,
5. Through the following phases:
  - problem formulation;
  - construction of a model;
  - obtaining the solution;
  - model validation and solution testing;
  - implementation of the solution.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1- Introdução à investigação operacional (IO): Origens da IO; Metodologia; Domínios de aplicação
- 2- Programação linear (PL): Formulação matemática de problemas de PL; Representação gráfica de problemas de PL;
- 3- Resolução de problemas de PL: Resolução gráfica; Método simplex; Algoritmo primal do simplex; Interpretação geométrica do simplex; Interpretação económica do simplex; Técnica da base artificial; Problemas de degenerescência;
- 4- Dualidade: Problema dual, Propriedades da dualidade; Propriedades dos desvios complementares; Interpretação económica; Algoritmo dual do simplex;
- 5- Problemas de transporte: Formulação de problemas de transporte; Método da canto nw e do custo mínimo para obtenção de uma base inicial; Algoritmo de transportes; Casos particulares;
- 6- Problemas de afetação: Formulação de problemas de afetação; Método húngaro;
- 7- Introdução à Programação Linear Inteira: Problemas clássicos; Resolução computacional

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1- Introduction to operational research (OR): Origins of OR; Methodology; Applications;
- 2- Linear programming (LP): Mathematical formulation of LP problems; Graphic representation of LP problems;
- 3- LP Problem Solving: Graphic solution; Simplex method; Simplex primal algorithm; Simplex geometric interpretation; Simplex economic interpretation; Artificial base technique; Degeneracy problems;
- 4- Duality: Dual problem; Duality properties; Properties of complementary deviations; Economic interpretation; Simplex dual algorithm;
- 5- Transportation problem: Formulation of transportation problems; nw corner method and minimum cost to obtain an initial base; Transport algorithm; Particular cases;
- 6- Affection problem: Formulation of affective problems; Hungarian method;
- 7- Introduction to Integer Linear Programming: Classic problems; Computational solutions;

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

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes. Assim, os alunos aprenderão algumas ferramentas computacionais que os auxiliarão na resolução de problemas aplicados à sua área de formação. Assim, os conteúdos programáticos apresentados permitirão cumprir os objetivos estabelecidos. Concretamente, os conteúdos permitem dotar os estudantes da capacidade de selecionar de forma crítica os métodos apropriados a utilizar para resolver problemas concretos. Ao mesmo tempo, os estudantes serão capazes de interpretar e analisar os resultados obtidos.

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

The program contents were defined according to the objectives and skills to be acquired by the students. Thus, students will learn some computational tools that will help them solve problems applied to their area of training. Thus, the syllabus presented will allow the established objectives to be met. Specifically, the contents allow students to be able to critically select the appropriate methods to be used to solve concrete problems. At the same time, students will be able to interpret and analyze the results obtained.

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

A metodologia de ensino é composta por aulas teórico-práticas, intercaladas por aulas práticas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da disciplina, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas práticas são propostos aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente.

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

The teaching methodology consists of practical theoretical classes, interspersed with practical classes. In theoretical classes, the theoretical foundations of the discipline are exposed, always accompanied by illustrative examples of the applicability of the subject. In practical classes, students are offered a set of practical exercises to solve, thus applying the knowledge previously acquired.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

Regular: A avaliação da aprendizagem será feita através de avaliação teórica (at), realizada em dois testes escritos (at1 e at2), relativos a cada módulo com obrigatoriedade de presença em pelo menos 50% das aulas, avaliação prática (ap).

Se o aluno obtiver nota igual ou superior a 7,5 valores nos dois testes da avaliação teórica a nota final (NF) na disciplina é calculada pela fórmula:  $NF = (at1 \cdot 0.4) + (at2 \cdot 0.4) + (ap \cdot 0.2)$ ,  $NF \geq 9,5$

Restantes considerações de acordo com o Regulamento Pedagógico em Vigor.

Final, Recurso e Especial: Constituída por um exame que valerá 100%

### 4.2.14. Avaliação (EN):

Regular: Learning assessment will be done through theoretical assessment (at), carried out in two written tests (at1 and at2), relating to each module with mandatory attendance in at least 50% of classes, practical assessment (ap).

If the student obtains a grade equal to or greater than 7.5 points in the two theoretical assessment tests, the final grade (NF) in the subject is calculated using the formula:  $NF = (at1 \cdot 0.4) + (at2 \cdot 0.4) + (ap \cdot 0.2)$ ,  $NF \geq 9.5$

Other considerations in accordance with the Pedagogical Regulations in force.

Final, Appeal and Special: Consisting of an exam that will be worth 100%

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

A metodologia apresentada permite aos alunos adquirir um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos das matérias leccionadas, quer das aplicações das mesmas em contexto aplicado. Apesar de fundamentalmente prática, as aulas teórico-práticas da disciplina permitem ao aluno perceber a base da teoria leccionada, sem a qual seria difícil a compreensão dos problemas práticos e conseguinte resolução dos mesmos.

Nas aulas práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos abordados, resolvendo assim um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da disciplina.

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

The methodology presented allows students to acquire a solid knowledge of both the theoretical foundations of the subjects taught and their applications in an applied context. Despite being fundamentally practical, the subject's theoretical-practical classes allow the student to understand the basis of the theory taught, without which it would be difficult to understand practical problems and consequently resolve them.

In practical classes, students have the possibility of exercising the topics covered, thus solving a set of proposed practical problems, which will help them develop the skills expected by the objectives of the discipline.

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

Hillier, F.; Lieberman, G. (2006). *Introdução à Pesquisa Operacional, 8ª Edição*, Lisboa: McGraw-Hill.  
Magalhães-Hill, M.; Santos, M.M.; Monteiro, A. (2015) - *Investigação Operacional - Vol. III, Transportes, Afectação e Optimização em Redes*. Lisboa: Edições Sílabo.  
Santos, M.M.; Magalhães-Hill, M. (2015) - *Investigação Operacional - Vol. I, Programação Linear. 2ª Edição*. Lisboa: Edições Sílabo.  
Santos, M.M.; Magalhães-Hill, M. (2018) - *Investigação Operacional - Vol. II, Exercícios de Programação Linear. 2ª Edição*. Lisboa: Edições Sílabo.

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

Hillier, F.; Lieberman, G. (2006). *Introdução à Pesquisa Operacional, 8ª Edição*, Lisboa: McGraw-Hill.  
Magalhães-Hill, M.; Santos, M.M.; Monteiro, A. (2015) - *Investigação Operacional - Vol. III, Transportes, Afectação e Optimização em Redes*. Lisboa: Edições Sílabo.  
Santos, M.M.; Magalhães-Hill, M. (2015) - *Investigação Operacional - Vol. I, Programação Linear. 2ª Edição*. Lisboa: Edições Sílabo.  
Santos, M.M.; Magalhães-Hill, M. (2018) - *Investigação Operacional - Vol. II, Exercícios de Programação Linear. 2ª Edição*. Lisboa: Edições Sílabo.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

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

Laboratório de Desenvolvimento de Software

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

Software Development Laboratory

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

TSI

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

TIS

**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):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - PL-30.0

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

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

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

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

- José Paulo Ferreira Lousado - 15.0h

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

- Armando Jorge Ribeiro da Cruz - 15.0h

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

- OB1: Reconhecimento e aplicação das etapas/tarefas de desenvolvimento de um projeto de software;
- OB2: Pesquisar e avaliar dos elementos necessários para o projeto
- OB3: Projetar e desenvolver de um protótipo, realização de testes funcionais e de usabilidade e acessibilidade
- OB4: Conceber protótipos que recorram a plataformas de Inteligência Artificial integradas em aplicações
- OB5: Utilização de mecanismos e sistemas de controle de versões

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

- OB1: Recognition and application of the development steps/tasks of a software project;
- OB2: Research and evaluate the elements needed for the project
- OB3: Design and develop a prototype, carry out functional and usability and accessibility tests
- OB4: Design prototypes that use Artificial Intelligence platforms integrated into applications
- OB5: Using version control mechanisms and systems

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Esta unidade curricular, funcionando numa tipologia de Práticas Laboratoriais (PL), integra os conceitos adquiridos nas unidades curriculares lecionadas anteriormente, nomeadamente, Fundamentos de Programação, Complementos de Programação, Estruturas de Dados e Algoritmos e Análise de Sistemas.

A integração de conceitos será efetuada através da resolução de problemas de pequena e média dimensão que exijam o recurso a algoritmia, conceitos de programação orientada a objetos, estruturas de dados, modelo de bases de dados, gestão de eventos e/ou utilização de Application Program Interfaces (API).

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

This curricular unit, operating in a Laboratory Practices (PL) typology, integrates the concepts acquired in the previously taught curricular units, namely, Programming Fundamentals, Programming Complements, Data Structures and Algorithms and Systems Analysis. The integration of concepts will be carried out through the solution of small and medium-sized problems that require the use of algorithms, object-oriented programming concepts, data structures, database models, event management and/or use of Application Program Interfaces (API).

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

A tipologia da unidade curricular integra-se diretamente com os vários objetivos. Os conceitos de análise de sistemas, estruturas de dados e algoritmos contribuem para atingir os objetivos OB1, OB2 e OB3. Os conteúdos de programação lecionados anteriormente e aqui considerados, permitem atingir os objetivos OB4 e OB5.

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

The typology of the curricular unit is directly integrated with the different objectives. The concepts of systems analysis, data structures and algorithms contribute to achieving the objectives OB1, OB2 and OB3. The programming content previously taught and considered here allows achieving the OB4 and OB5 objectives.

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

Nesta unidade curricular é adotada uma metodologia de aprendizagem baseada exclusivamente numa tipologia de Práticas Laboratoriais. Ao longo do semestre são apresentados aos estudantes problemas com diferentes complexidades e versando diversas temáticas.

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

In this discipline, a learning methodology is adopted based exclusively on a typology of Laboratory Practices. Throughout the semester, students are presented with problems with different complexities and dealing with different topics.

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A UC é avaliada pelos relatórios descritivos dos trabalhos de laboratório (3 relatórios com peso de 90%), bem como pelas apresentações de caráter individual (10%).

A avaliação fora da época regular é individual e implicará a resolução de um exame em computador.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The UC is assessed by descriptive reports of laboratory work (3 reports weighing 90%), as well as by individual presentations (10%).

Assessment outside the regular season is individual and will involve solving a computer exam.

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

A natureza da unidade curricular permite que a metodologia utilizada esteja totalmente alinhada com os objetivos, uma vez que serão realizados pequenos projetos de software, percorrendo todas as etapas e metodologias modernas de desenvolvimento, como por exemplo as metodologias ágeis e desenvolvimento por sprints. A inclusão de tecnologias de e APIs de IA, possibilitará a exploração de novas áreas de desenvolvimento e em resultado das sinergias criadas pela integração das várias unidades curriculares.

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

The nature of the curricular unit allows the methodology used to be fully aligned with the objectives, since small software projects will be carried out, covering all stages and modern development methodologies, such as agile methodologies and sprint development. The inclusion of AI technologies and APIs will enable the exploration of new areas of development and as a result of the synergies created by the integration of the different curricular units.

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

Silva, A. Videira, C. (2005) UML – Metodologias e Ferramentas CASE – Volume I, Centro Atlantico. pt, 2005.

MIT (2016) Software Construction, MITOPENCOURSEWARE, Foundations of Software Engineering | Civil and Environmental Engineering | MIT OpenCourseWare

Cervantes, H. and Kazman, (2016) Designing Software Architectures: A Practical Approach, R. , Addison-Wesley, 1 Edition

Axelrod A. (2018) Complete Guide to Test Automation: Techniques, Practices, and Patterns for Building and Maintaining Effective Software Projects, 1st Edition, APress

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

Silva, A. Videira, C. (2005) UML – Metodologias e Ferramentas CASE – Volume I, Centro Atlantico. pt, 2005.

MIT (2016) Software Construction, MITOPENCOURSEWARE, Foundations of Software Engineering | Civil and Environmental Engineering | MIT OpenCourseWare

Cervantes, H. and Kazman, (2016) Designing Software Architectures: A Practical Approach, R. , Addison-Wesley, 1 Edition

Axelrod A. (2018) Complete Guide to Test Automation: Techniques, Practices, and Patterns for Building and Maintaining Effective Software Projects, 1st Edition, APress

### 4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular integra os conhecimentos adquiridos em várias unidades curriculares anteriores, fornecendo ao estudante uma imagem abrangente de como os conhecimentos anteriormente apreendidos se interligam. Os estudantes apreendem esta integração recorrendo a um ambiente PBL (problem based learning) pretendendo-se uma autonomia na procura de soluções num ambiente estruturado como o fornecido pelas metodologias de gestão de projetos.

### 4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit integrates the knowledge acquired in several previous curricular units, providing the student with a comprehensive image of how previously learned knowledge is interconnected. Students learn this integration using a PBL (problem based learning) environment, aiming for autonomy in the search for solutions in a structured environment such as that provided by project management methodologies.

## Mapa III - Laboratório de Desenvolvimento e Simulação

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

Laboratório de Desenvolvimento e Simulação

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

Development and Simulation Laboratory

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***TSI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***TIS***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):***81.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - PL-30.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***3.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• José Paulo Ferreira Lousado - 20.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Anabela Fernandes Guedes - 10.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***OB1: desenvolver a capacidade de trabalhar e desenvolver projetos em equipa;**OB2: desenvolver capacidade de pesquisar sobre um tema (p.e. artigos científicos, notícias científico-tecnológicas, bibliotecas digitais) e de citar/referenciar o trabalho de outros e conceitos de ética, direitos de autor e plágio;**OB3: realizar um protótipo relacionado com uma operação da engenharia (p.e. sensores IR, Ultra Sons, PIR, etc.)**OB4: aplicar as noções de microprocessamento e a interligação com elementos de eletrónica (sensores, arduino, nodeMCU, breadboard,...)**OB5: realizar experiências com o protótipo, analisar e discutir os resultados;**OB6: aplicar as soft skills (planeamento, síntese e apresentação oral e escrita)***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***OB1: Develop the ability to work and develop team projects;**OB2: Develop ability to research on a theme (eg scientific articles, scientific-technological news, digital libraries) and cite/reference the work of other ethics, copyright and plagiarism concepts;**OB3: Perform a prototype related to an engineering operation (P.E. IR, Ultra Sounds, PIR, etc.) Sensors)**OB4: Apply the notions of microprocessing and interconnect with electronic elements (sensors, arduino, nodemcu, breadboard, ...)**OB5: Perform experiments with the prototype, analyze and discuss the results;**OB6: Apply Soft Skills (Planning, Synthesis and Oral and Written Presentation)***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***C1. Introdução à Gestão de Projeto (âmbito, recursos e estrutura de divisão do trabalho);**C2. Estudo e uso de Elementos de Eletrónica (sensores, MCUs, breadboard, ...);**C3. Interpretação e criação de um algoritmo que modele a operação de engenharia em causa em ambiente de simulação (TINKERCAD, WOKWI, etc.);**C4. Criação de um protótipo com a operação de engenharia em estudo;**C5. Realização de experiências e análise matemática/numérica dos resultados;**C6. Técnicas de apresentação oral/elaboração de um relatório.*

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

- C1. Introduction to Project Management (scope, resources and division of labor);*
- C2. Study and use of electronics elements (sensors, MCUS, Breadboard, ...);*
- C3. Interpretation and creation of an algorithm that model engineering operation concerned in a simulation environment (Tinkercad, Wokwi, etc.);*
- C4. Creation of a prototype with the engineering operation under study;*
- C5. Performing experiences and mathematical/numerical analysis of the results;*
- C6. Oral presentation techniques/preparation of a report.*

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

*A introdução logo no primeiro ano desta unidade curricular pretende motivar os alunos para o trabalho em equipas, simulando a introdução no mercado de trabalho real, onde estes serão confrontados com problemas aos quais terão de apresentar uma solução. Pretende-se também que os discentes sejam sensibilizados para as condições cada vez mais exigentes de demonstração de capacidades e competências nos vários domínios, nomeadamente para a importância do respeito pelos princípios éticos, na elaboração de trabalhos e projetos académicos. Assim:*

*Os conteúdos C1 visam atingir os objetivos O1 e O2*

*Os conteúdos C2, C3 e C4 visam atingir os objetivos O3 e O4*

*Os conteúdos C5 visam atingir o objetivo O5*

*Os conteúdos C6 visam atingir o objetivo O6*

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

*The introduction in the first year of this curriculum aims to motivate students to work on teams, simulating the introduction to the actual labor market, where they will be confronted with problems to which they will have to present a solution. It is also intended that the students will be sensitized to the increasingly demanding conditions of demonstration of capabilities and competences in the various domains, namely to the importance of respect for ethical principles, in the elaboration of works and academic projects. Like this:*

*C1 content aims to achieve objectives O1 and O2*

*Contents C2, C3 and C4 aim to achieve Objectives O3 and O4*

*C5 content aims to achieve the Objective O5*

*C6 content aims to achieve the Objective O6*

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

*M1: A exposição dos conceitos fundamentais é efetuada em aulas de prática laboratorial.*

*M2: As aulas práticas e laboratoriais, são utilizadas para resolução e discussão com os alunos das soluções obtidas sobre os problemas que lhes foram colocados.*

*M3: Para dar o suporte laboratorial à programação, utilizando as ferramentas computacionais, é utilizada a metodologia de aprendizagem por projeto.*

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

*M1: The exposure of fundamental concepts is carried out in laboratory practice classes.*

*M2: Practical and laboratory classes are used for resolution and discussion with students of the solutions obtained about the problems that were placed to them.*

*M3: To provide laboratory support to programming, using computational tools, the project learning methodology is used.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A UC é avaliada pelos relatórios descritivos dos trabalhos de laboratório ( 3 relatórios com peso de 90%), bem como pelas apresentações de caráter individual (10%).*

*A avaliação fora da época regular é individual e implicará a demonstração de resolução de um ou mais problemas síntese.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The UC is evaluated by the descriptive reports of laboratory work (3 reports weighing 90%), as well as individual presentations (10%). Evaluation outside the regular season is individual and will imply the demonstration of solving one or more synthesis problems.*

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

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

*A UC está organizada numa tipologia de aulas de prática laboratorial e está centrada essencialmente no trabalho autónomo do aluno, da sua pesquisa e consolidação do saber e consequentes aplicações através de sessões de trabalho (teórico-prático e orientado) que incluem a utilização de software planeamento de projetos de eletrónica e computação (simulação), de programação e de apresentação.*

*Os trabalhos práticos de laboratório, incidirão sobre problemas de pequena dimensão sendo incentivada a metodologia de aprendizagem por projeto.*

*O facto da transmissão de conhecimentos incidir sobre o estudo de diferentes alternativas e por experiências em grupo efetuados pelos alunos, potencia os objetivos associados às competências técnicas, científicas e de sociabilização. Os restantes objetivos são centrados na aprendizagem e metodologia de projeto onde os alunos têm de implementar soluções que concretizem os objetivos definidos para os problemas apresentados.*

*Assim, de forma a demonstrar a coerência entre as metodologias com os objetivos de aprendizagem, estabelece-se a seguinte relação:*

*A metodologia M1 contribui diretamente para atingir os objetivos O1, O2 e O6.*

*A metodologia M2 contribui diretamente para atingir os objetivos O3, O4.*

*A metodologia M3 contribui diretamente para atingir os objetivos O5.*

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

*UC is organized in a typology of laboratory practice classes and is essentially centered on the student's autonomous work, their research and consolidation of knowledge and consequent applications through work sessions (theoretical-practical and oriented) that include the use of planning software Electronics and Computing Projects (simulation), programming and presentation.*

*Practical laboratory work will focus on small problems being encouraged the project learning methodology.*

*The fact that the knowledge transmission focuses on the study of different alternatives and group experiences carried out by students, enhances the objectives associated with technical, scientific and socialization skills. The remaining objectives are centered on project learning and methodology where students have to implement solutions that achieve the objectives defined for the problems presented.*

*Thus, in order to demonstrate coherence between methodologies with learning objectives, the following relationship is established:*

*The M1 methodology contributes directly to achieving objectives O1, O2 and O6.*

*M2 methodology contributes directly to achieve objectives O3, O4.*

*The M3 methodology contributes directly to achieving objectives O5.*

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

*Laverick, E. K (2018) Project-Based Learning, Ed. ELT Development, y Erin Knoche, ISBN 9781945351310*

*Pritam, D. (2024) Agile Concepts - A New Software Development Paradigm, Ed. BookBoon, acessível em <https://bookboon.com/en/agile-concepts-ebook>*

*Roman, D., S. (2024) Scrum Master's Guide to Project Management - From Agile Team to Agile Enterprise, Ed. BookBoon, acessível em <https://bookboon.com/en/scrum-masters-guide-to-project-management-ebook>*

*Para além da bibliografia recomendada nas unidades curriculares cujos conceitos integram a presente unidade curricular, é incentivada a realização de pesquisas e seleção de informação bibliográfica no contexto da resolução dos problemas laboratoriais propostos.*

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

*Laverick, E. K (2018) Project-Based Learning, Ed. ELT Development, y Erin Knoche, ISBN 9781945351310*

*Pritam, D. (2024) Agile Concepts - A New Software Development Paradigm, Ed. BookBoon, acessível em <https://bookboon.com/en/agile-concepts-ebook>*

*Roman, D., S. (2024) Scrum Master's Guide to Project Management - From Agile Team to Agile Enterprise, Ed. BookBoon, acessível em <https://bookboon.com/en/scrum-masters-guide-to-project-management-ebook>*

*Para além da bibliografia recomendada nas unidades curriculares cujos conceitos integram a presente unidade curricular, é incentivada a realização de pesquisas e seleção de informação bibliográfica no contexto da resolução dos problemas laboratoriais propostos.*

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

**Mapa III - Laboratório de Desenvolvimento em Telecomunicações****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Laboratório de Desenvolvimento em Telecomunicações*

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

*Telecommunications Development Laboratory*

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

*TE*

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

*TE*

**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):**

*81.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - PL-30.0*

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

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*3.0*

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

*• Jorge Manuel Ferreira Duarte - 30.0h*

**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):**

*OB1: Reconhecimento das etapas/tarefas de desenvolvimento de um projecto;  
OB2: Pesquisa e estudo dos elementos necessários para o projecto;  
OB3: Projecto, desenvolvimento de um protótipo e realização de testes funcionais;  
OB4: Elaboração do relatório final;  
OB5: Avaliar as principais dificuldades na realização do protótipo e com sugestões de melhoria.*

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

*OB1: Recognizing the stages/tasks involved in developing a project;  
OB2: Research and study of the elements needed for the project;  
OB3: Design, develop a prototype and carry out functional tests;  
OB4: Writing the final report;  
OB5: Evaluate the main difficulties in making the prototype and suggestions for improvement.*

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- C1. Projeto e implementação de sistemas apresentados aos alunos (ou propostos pelos alunos) sob supervisão dos docentes da UC;  
C2. Estes projetos deverão utilizar tecnologias de comunicação digitais, suportados por protocolos de comunicação standard, de entre os quais se destacam SPI, I2C, USB, CAN, NFC, GPS, GSM e Bluetooth, entre outros.  
C3: Elaboração de projetos com recurso a microcontroladores são suportados por ferramentas de desenvolvimento para programação em linguagem C, ferramentas para depuração (debug) de Hardware (osciloscópio, logic analyzer e protocol analyser).

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- C1. Design and implementation of systems presented to students (or proposed by students) under the supervision of UC teachers;  
C2. These projects should use digital communication technologies, supported by standard communication protocols, including SPI, I2C, USB, CAN, NFC, GPS, GSM and Bluetooth, among others.  
C3: Projects using microcontrollers are supported by development tools for programming in C language, hardware debugging tools (oscilloscope, logic analyzer and protocol analyzer).

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

Esta unidade curricular é lecionada no 3º semestre do curso, tendo uma linha orientadora e sequencial da UC de Laboratório de Desenvolvimento e Simulação, com o intuito de reconhecer as diferentes etapas e tarefas de um projeto, com pesquisa detalhada dos elementos necessários na construção do protótipo.

Os discentes terão de ter a noção dos diferentes protocolos a utilizar com microcontroladores. Deverão ter uma capacidade crítica para identificar os componentes mais adequados para o projeto em concreto.

Capacidade de elaboração de documentos científicos, cumprindo os princípios éticas na elaboração de trabalhos académicos. Desta forma temos:

- Os conteúdos C1 visam atingir os objetivos O1 e O2;  
Os conteúdos C2 visam atingir os objetivos O2 e O3;  
Os conteúdos C3 visam atingir o objetivo O4 e O5.

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

This curricular unit is taught in the 3rd semester of the course, with a guiding and sequential line from the Development and Simulation Laboratory UC, with the aim of recognizing the different stages and tasks of a project, with detailed research into the elements needed to build the prototype.

Students will need to be aware of the different protocols to be used with microcontrollers. They should have a critical ability to identify the most suitable components for the specific project.

The ability to prepare scientific documents, complying with ethical principles in the preparation of academic work. So there you have it:

- C1 content aims to achieve objectives O1 and O2;  
C2 content aims to achieve objectives O2 and O3;  
C3 content aims to achieve objectives O4 and O5.

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

M1: A exposição dos conceitos fundamentais é efetuada em aulas de prática laboratorial.

M2: As aulas práticas e laboratoriais, são utilizadas para resolução e discussão com os alunos das soluções obtidas sobre os problemas que lhes foram colocados.

M3: Para dar o suporte laboratorial aos projetos de telecomunicações com microcontroladores, é utilizada a metodologia de aprendizagem por projeto.

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

M1: The fundamental concepts are explained in laboratory classes.

M2: Practical and laboratory classes are used to solve and discuss with the students the solutions obtained to the problems they have been given.

M3: The project-based learning methodology is used to provide laboratory support for telecommunications projects with microcontrollers.

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A UC é avaliada pelos relatórios descritivos dos trabalhos de laboratório (3 relatórios com peso de 90%), bem como pelas apresentações de carácter individual (10%).*

*A avaliação fora da época regular é individual e implicará a demonstração de resolução de um ou mais problemas síntese, com respetiva apresentação de carácter individual.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The course is assessed by descriptive reports on the laboratory work (3 reports, weighting 90%), as well as individual presentations (10%). Assessment outside the regular period is individual and will involve demonstrating the resolution of one or more synthesis problems, with an individual presentation.*

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

*A UC está organizada numa tipologia de aulas de prática laboratorial e está centrada essencialmente no trabalho autónomo do aluno, da sua pesquisa e consolidação do saber e consequentes aplicações através de sessões de trabalho (teórico-prático e orientado) que incluem a utilização de software de simulação e programação de microcontroladores, tendo como princípio basilar, explorar os diferentes protocolos de comunicação, culminando com a construção do protótipo e respetivo relatório.*

*Os trabalhos práticos de laboratório, incidirão sobre problemas de pequena dimensão sendo incentivada a metodologia de aprendizagem por projeto.*

*O facto de a transmissão de conhecimentos incidir sobre o estudo de diferentes alternativas e por experiências em grupo efetuados pelos alunos, potencia os objetivos associados às competências técnicas, científicas e de sociabilização. Os restantes objetivos são centrados na aprendizagem e metodologia de projeto onde os alunos têm de implementar soluções que concretizem os objetivos definidos para os problemas apresentados.*

*Assim, de forma a demonstrar a coerência entre as metodologias com os objetivos de aprendizagem, estabelece-se a seguinte relação:*

*A metodologia M1 contribui diretamente para atingir os objetivos O1, O2 e O5.*

*A metodologia M2 contribui diretamente para atingir os objetivos O2, O3.*

*A metodologia M3 contribui diretamente para atingir os objetivos O3, O4 e O5.*

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

*The course is organized around laboratory practice classes and is essentially focused on the student's autonomous work, their research and consolidation of knowledge and consequent applications through work sessions (theoretical-practical and guided) which include the use of simulation software and microcontroller programming, with the basic principle of exploring the different communication protocols, culminating in the construction of the prototype and its report.*

*Practical laboratory work will focus on small-scale problems and the project-based learning methodology will be encouraged.*

*The fact that the transmission of knowledge focuses on the study of different alternatives and on group experiments carried out by the students, enhances the objectives associated with technical, scientific and socialization skills. The remaining objectives focus on learning and project methodology, where students have to implement solutions that achieve the objectives set for the problems presented.*

*Therefore, in order to demonstrate the coherence between the methodologies and the learning objectives, the following relationship is established:*

*Methodology M1 contributes directly to achieving objectives O1, O2 and O5.*

*Methodology M2 contributes directly to achieving objectives O2, O3.*

*Methodology M3 contributes directly to achieving objectives O3, O4 and O5.*

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

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

Blum J., *Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry (2nd Edition)* – Willey

Margolis M., Jepson B. and Weldin N.(2020), *Arduino Cookbook: Recipes to Begin, Expand, and Enhance Your Projects (3rd Edition)* – O’Reilly.

Natheem A. (2022), *HANDBOOK OF NODEMCU ESP32: Top 100 Internet of Things (IoT) Project Ideas with NodeMCU, ESP8266, and ESP32 for Beginners and Inventors.*

Purdum J. (2020), *Beginning C for Microcontrollers: Making Electronics Dance with Software*, ISBN-979-8677187711

Para além da bibliografia recomendada na unidade curriculare cujos conceitos integram a presente unidade curricular, é incentivada a realização de pesquisas e seleção de informação bibliográfica no contexto da resolução dos problemas laboratoriais propostos.

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

Blum J., *Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry (2nd Edition)* – Willey

Margolis M., Jepson B. and Weldin N.(2020), *Arduino Cookbook: Recipes to Begin, Expand, and Enhance Your Projects (3rd Edition)* – O’Reilly.

Natheem A. (2022), *HANDBOOK OF NODEMCU ESP32: Top 100 Internet of Things (IoT) Project Ideas with NodeMCU, ESP8266, and ESP32 for Beginners and Inventors.*

Purdum J. (2020), *Beginning C for Microcontrollers: Making Electronics Dance with Software*, ISBN-979-8677187711

In addition to the bibliography recommended in the curricular unit and whose concepts are part of this curricular unit, research and selection of bibliographic information is encouraged in the context of solving the proposed laboratory problems.

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Matemática Aplicada

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

Matemática Aplicada

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

Applied Mathematics

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

MF

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

MP

### 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):

135.0

### 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:

5.0

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

- Verónica Carla de Almeida Santos Pereira - 60.0h

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

[sem resposta]

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

*Pretende-se que a disciplina de Matemática Aplicada do curso de Engenharia Informática e Telecomunicações seja uma ferramenta de trabalho, de utilidade prática, possibilitando a análise e interpretação de resultados no âmbito das restantes disciplinas do curso e durante a atividade profissional. Assim, pretende-se inculcar no aluno o espírito de investigação e de auto estudo, levando-o a descobrir novas formas de resolução de problemas. Em particular, a unidade curricular tem como objetivos o desenvolvimento de competências de raciocínio rigoroso e de técnicas de matemática discreta necessárias em várias áreas da informática e telecomunicações. Os estudantes deverão aprender um conjunto particular de técnicas/ferramentas matemáticas e saber utilizá-las na resolução de problemas.*

### 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 is intended that the discipline of Applied Mathematics, be a working tool, enabling the analysis and interpretation of results in the context of other subjects of the course and during the professional life of the student. The course's main objectives are to instill in students the spirit of investigation and self-study, leading them to discover new ways of solving certain problems, using techniques from Discrete Mathematics and Numerical Analysis; providing students with an understanding of the importance of mathematical concepts, always with practical applications in mind, particularly in the areas of Computer Science. In particular, the main objective of this course is to teach new tools and techniques to analyze and solve problems in several areas. Students should be able to analyze problems using the methods of mathematics, abstract thinking, logical inference from the premises, and rigorous and concise solutions*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1 Inteiros: Aritmética; Ordenação dos inteiros; Divisibilidade; Aritmética Modular; Aplicações
- 2 Algoritmos: Sucessões e somatórios; Princípio da Indução Matemática; Algoritmos de procura e ordenação; Funções de crescimento e notação de grande-O; Algoritmos recursivos
- 3 Recursividade: Relações de recorrência; Resolução de relações de recorrência; Funções Geradoras
- 4 Grafos: Princípios Básicos; Representação de Grafos; Conectividade; Caminhos de Euler e Caminhos de Hamilton; Problemas de caminho mais curto; Grafos Planares; Coloração de Grafos e Aplicações
- 5 Árvores: Introdução e aplicações; Árvores e ordenação; Árvores abrangentes; Árvores abrangentes de custo mínimo

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Integers: Arithmetic, Integer Sorting, Divisibility, Modular Arithmetic, Applications  
Computational arithmetic: Numerical representation, Errors in floating-point arithmetic, Theory of errors, Concept of algorithm, Introduction to numerical methods: Linear Systems; Numerical solutions of non-linear equations  
Algorithms: Successions and summations, Principle of Mathematical Induction; Search and ordering algorithms, Growth functions and large-O notation; Recursive Algorithms  
Graphs: Basic Principles, Representation of Graphs, Connectivity, Euler and Hamilton Paths, Shortest Path Problems, Planar Graphs, Graph Coloring and Applications. ;  
Trees: Introduction and applications, Trees and sorting, spanning trees, minimal cost spanning Trees*

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

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes. Assim, os alunos aprenderão algumas ferramentas computacionais que os auxiliarão na resolução de problemas aplicados à sua área de formação. Assim, os conteúdos programáticos apresentados permitirão cumprir os objetivos estabelecidos. Concretamente, os conteúdos permitem dotar os estudantes da capacidade de selecionar de forma crítica os métodos apropriados a utilizar para resolver problemas concretos. Ao mesmo tempo, os estudantes serão capazes de interpretar e analisar os resultados obtidos.

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

As this course is divided into two areas: Discrete Mathematics and Numerical Analysis, we start with a general introduction to computer arithmetic and floating point systems. This allows students to become familiar with various types of numerical errors that can arise in computing. Then we introduce the student to the theory of Discrete Mathematics, emphasizing an algorithmic approach and practical applications of the discipline, including control systems and cryptography. On the final part of the course is taught numerical analysis, providing the student through several sets of computational problems, the domain of the main techniques and quantitative and qualitative methods of Numerical Analysis, so that they develop skills of analysis and reasoning.

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

As técnicas a utilizar na lecionação da unidade curricular serão, preferencialmente, aulas teórico-práticas e despistagem de dúvidas. Serão formados grupos de alunos (o nº de alunos pode alterar em virtude do número de alunos da turma) para realizarem os trabalhos práticos. Para uma aprendizagem autónoma os alunos devem resolver exercícios, fazer os trabalhos de casa, proceder a pesquisa bibliográfica e pesquisa na Internet, e utilizar ferramentas informáticas sempre que aconselhável na resolução de problemas concretos.

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

The teaching techniques to be used during the course will be, preferably, practical classes and screening questions. There will be groups of students formed (the number of students can change due to the number of students in the class) to carry out the practical work. For independent learning, students must solve exercises, do homework, make literature and research on the Internet, and use software tools whenever advisable to solve certain tasks.

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da aprendizagem dos alunos é feita através de um trabalho prático computacional (20%) e dois testes (40%+40%).

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The student learning evaluation is done through a computer practical assignment (20%) and two tests (40% + 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 aprendizagem. A exemplificação com problemas do quotidiano, no decorrer da exposição da matéria teórica, permite aos alunos compreender como aplicar a matéria lecionada em situações reais da sua vida profissional. Possibilita ao aluno adquirir conhecimentos para formalizar problemas concretos, escolhendo os métodos adequados a aplicar e proceder à sua correta aplicação. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao aluno acompanhar detalhadamente todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento do estudo individual. Os exercícios que as constituem são os adequados ao desenvolvimento das capacidades raciocínio formal. Para além da resolução analítica, a resolução de exercícios com recurso à utilização de programas computacionais adequados, possibilita ao aluno aprender o modo real de resolução deste tipo de problemas na sua vida profissional. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o aluno adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objetivos de aprendizagem propostos na unidade curricular.

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

Teaching methodology is consistent with the learning objectives. Presenting everyday problems, during the exposure of the theoretical lectures, allows students to understand how to apply the technics taught in real situations of their professional life. This enables the student to acquire knowledge of how to formalize concrete problems by choosing the appropriate methods to apply and proceed to their correct application. The exercise lists provided by their organization, content and diversity of degree of difficulty, allow the student to follow in detail all the topics learned in class. The exercises that are provided are appropriate to the development of probabilistic reasoning capabilities. In addition to the analytical, problem solving with the use of appropriate computer programs, allows the students to learn real techniques to solve this kind of problems in their professional lives. Evaluation methods allow ascertaining whether the student has acquired sufficient knowledge to achieve the proposed learning objectives of the course.

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

1. ROSEN, Kenneth H. – *Discrete Mathematics and its Applications*. 3ª ed. United States of America: McGraw-Hill, 2009. ISBN 0-07-113974-5.
2. H.F. MATTSON, Jr. – *Discrete Mathematics with applications*. 2ª ed. Singapore: Wiley International Editions, 1993. ISBN 0-471-59966-2.

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

1. ROSEN, Kenneth H. – *Discrete Mathematics and its Applications*. 3ª ed. United States of America: McGraw-Hill, 2009. ISBN 0-07-113974-5.
2. H.F. MATTSON, Jr. – *Discrete Mathematics with applications*. 2ª ed. Singapore: Wiley International Editions,

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

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

*Probabilidade e Estatística*

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

*Probability and Statistics*

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

MF

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

MP

**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):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - TP-45.0*

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

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

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

- *Ricardo Luís da Costa Gama - 45.0h*

**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):

*Preende-se que a disciplina de Probabilidade e Estatística do curso seja uma ferramenta de trabalho, de utilidade prática, possibilitando a análise e interpretação de resultados no âmbito das restantes disciplinas do curso e durante a atividade profissional.*

*A unidade curricular tem como objetivo principal incutir no aluno o espírito de investigação e de auto-estudo, levando-o a descobrir novas formas de resolução de problemas, recorrendo a técnicas de probabilidade e estatística; Clarificar os alunos de quais os fenómenos que podem ser objeto de estudo estatístico, exemplificando-os com situações da vida real; Desenvolvimento de capacidades de tratamento e representação da aleatoriedade e sua incorporação em processos decisórios em que a incerteza está presente.*

### 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 course aims to teach students the spirit of research and self-study, leading then to discover new ways of solving problems, using techniques of probability and statistics; Clarifying the students of which phenomena can be object of statistical study, exemplifying with real-life situations; Development of capacity to evaluate and represent randomness and incorporate the analysis into decision-making processes where uncertainty is present.*

*Students will learn how to: use methods of descriptive statistics in order to discover, interpret or identify patterns or trends on datasets; Using numerical parameters to synthesize and retain the main features in a dataset. Making correct formulation of practical problems involving randomness.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Estatística descritiva: Organização de Dados; Caracterização de Amostras Univariadas; Caracterização de Amostras Bivariadas
2. Probabilidade: Métodos de contagem; Definição de Probabilidade; Probabilidade condicionada; Introdução à Simulação
3. Variáveis Aleatórias. Distribuições de Probabilidade; Valor esperado e Variância de uma Variável Aleatória;
  - a. Distribuições de Probabilidade Discretas: Binomial; Geométrica; Poisson
  - b. Distribuições de Probabilidade Contínuas: Normal; Exponencial
4. Amostragem e Distribuições por Amostragem; Distribuições por Amostragem; Distribuição da Média Amostral; Teorema do Limite Central
5. Estimação: Estimadores e Estimativas; Propriedades dos Estimadores; Intervalos de Confiança
6. Testes de hipóteses: Noções de hipótese nula e hipótese alternativa; Erros de 1ª e 2ª espécie; Testes entre duas Hipóteses Simples

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Exploratory data Analysis: Organizing Data, Univariate sample characterization; Bivariate samples characterization;
2. Probability: Counting Methods; Definition of Probability; conditional probability;
3. Random Variables. Probability Distributions; Discrete Probability Distributions: Binomial, Geometric, Poisson; Continuous Probability Distributions: Normal, Exponential;
4. Sampling and Sampling Distributions: Random Sampling; Sampling distributions; Distribution of Average Sample; The Central Limit Theorem
5. Estimation: estimators and estimates; Properties of estimators; Confidence Intervals

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

*Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes. Os conteúdos programáticos incluem uma primeira parte sobre técnicas de análise exploratória de dados. Seguidamente os alunos aprenderão técnicas e principais resultados de Probabilidade, assim como será feita uma introdução à Inferência Estatística, munindo os estudantes de ferramentas que permitirão cumprir os objetivos estabelecidos. Concretamente, os conteúdos permitem dotar os estudantes da capacidade de selecionar de forma crítica os métodos apropriado a utilizar para resolver problemas concretos. Ao mesmo tempo, os estudantes serão capazes de interpretar e analisar os resultados obtidos.*

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

*The contents were defined in terms of objectives and skills to be acquired by students. The contents include a first part on exploratory data analysis techniques. Then students will learn techniques and main results of probability theory. Finally, there will be an introduction to Statistical Inference, arming students with tools that will meet the main course objectives. Concretely, the contents allow students to select critically the appropriate methods for solving specific problems. At the same time, students will be able to interpret and analyze the results obtained.*

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

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

*As técnicas a utilizar na lecionação da unidade curricular serão, preferencialmente, aulas teórico-práticas e despistagem de dúvidas. Serão formados grupos de alunos (o nº de alunos pode alterar em virtude do número de alunos da turma) para realizarem os trabalhos práticos. Para uma aprendizagem autónoma os alunos devem resolver exercícios, fazer os trabalhos de casa, proceder a pesquisa bibliográfica e pesquisa na Internet, e utilizar ferramentas informáticas sempre que aconselhável na resolução de determinadas tarefas.*

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

*The teaching techniques to be used during the course will be, preferably, practical classes and screening questions. There will be groups of students formed (the number of students can change due to the number of students in the class) to carry out the practical work. For independent learning, students must solve exercises, do homework, make literature and research on the Internet, and use software tools whenever advisable to solve certain tasks.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação da aprendizagem dos alunos é feita através de um trabalho prático de análise de dados (20%) e dois testes (40%+40%)*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*The student learning evaluation is done through a computer practical work (20%) and two tests (40% + 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 aprendizagem. A exemplificação com problemas do quotidiano, no decorrer da exposição da matéria teórica, permite aos alunos compreender como aplicar a matéria lecionada em situações reais da sua vida profissional. Possibilita ao aluno adquirir conhecimentos para formalizar problemas concretos, escolhendo os métodos adequados a aplicar e proceder à sua correta aplicação. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao aluno acompanhar detalhadamente todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento do estudo individual. Os exercícios que as constituem são os adequados ao desenvolvimento das capacidades raciocínio probabilístico. Para além da resolução analítica, a resolução de exercícios com recurso à utilização de programas computacionais adequados, possibilita ao aluno aprender o modo real de resolução deste tipo de problemas na sua vida profissional. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o aluno adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objetivos de aprendizagem propostos na unidade curricular.*

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

*Teaching methodology is consistent with the learning objectives. Presenting everyday problems, during the exposure of the theoretical lectures, allows students to understand how to apply the techniques taught in real situations of their professional life. This enables the student to acquire knowledge of how to formalize concrete problems by choosing the appropriate methods to apply and proceed to their correct application. The exercise lists provided by their organization, content and diversity of degree of difficulty, allow the student to follow in detail all the topics learned in class. The exercises that are provided are appropriate to the development of probabilistic reasoning capabilities. In addition to the analytical, problem solving with the use of appropriate computer programs, allows the students to learn real techniques to solve this kind of problems in their professional lives. Evaluation methods allow ascertaining whether the student has acquired sufficient knowledge to achieve the proposed learning objectives of the course.*

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

1. A. Pedrosa e S. Gama, 2016. *Introdução Computacional à probabilidade e Estatística*, Porto Editora, Lda..
2. Bento J. Murteira, 1993, *Análise Exploratória de dados – Estatística descritiva*, McGraw-Hill.
3. Robalo A., 2001, *Estatística – exercícios, volume I e II, edições Silabo*.

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

1. A. Pedrosa e S. Gama, 2016. *Introdução Computacional à probabilidade e Estatística*, Porto Editora, Lda..
2. Bento J. Murteira, 1993, *Análise Exploratória de dados – Estatística descritiva*, McGraw-Hill.
3. Robalo A., 2001, *Estatística – exercícios, volume I e II, edições Silabo*.

### 4.2.17. Observações (PT):

*[sem resposta]*

### 4.2.17. Observações (EN):

*[sem resposta]*

**Mapa III - Processamento Digital de Sinal****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Processamento Digital de Sinal*

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

*Digital Signal Processing*

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

*TE*

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

*TE*

**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:**

• *Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos - 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):**

*Objetos Gerais/competências: Introdução às ferramentas de análise e síntese de sinais e sistemas discretos, enfatizando os aspetos algoritmos e computacionais. Generalização das técnicas de análise e processamento de sinal aos sinais aleatórios.*

*Em face de um problema inovar e experimentar novas soluções, à luz das competências já adquiridas, propondo assim, uma melhor solução, nomeadamente: com os mecanismos físicos que governam os dispositivos de processamento de sinal; Na compreensão físico-matemática das operações básicas dos dispositivos de processamento digital de sinal.*

*Objetivos específicos: Noções de processamento digital de sinal, transformadas discretas, a transformada de Z e as suas aplicações no processamento digital de sinal, correlação e convolução, desenho de filtros digitais: desenho do filtro FIR–Finite Impulse Response e desenho do filtro IIR–Infinite Impulse response, alteração da taxa de amostragem, aplicações dos filtros, aplicações de áudio e imagem.*

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

*General Objects/skills: Introduction to signal analysis and synthesis tools and discrete systems, emphasizing algorithmic and computational aspects. Generalization of signal analysis and processing techniques for random signals.*

*When faced with a problem, innovate and try new solutions, in light of the skills already acquired, thus proposing a better solution, namely: with the physical mechanisms that govern the signal processing slides; In the physical-mathematical understanding of the basic operations of digital signal processing slides.*

*Specific objectives: Understanding digital signal processing, discrete transforms, the Z transform and its applications in digital signal processing, correlation and convolution, digital filter design: design of the FIR–Finite Impulse Response filter and design of the IIR–Infinite filter Impulse response, changing the sample rate, filter applications, audio and image applications.*

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

*Noções de processamento digital de sinal*

*Transformadas discretas*

*A transformada de Z e as suas aplicações no processamento digital de sinal*

*Correlação e convolução*

*Desenho de filtros digitais*

*Desenho do filtro FIR – Finite Impulse Response*

*Desenho do filtro IIR – Infinite Impulse Response*

*Alteração da taxa de amostragem*

*Filtros adaptativos*

*Aplicações – áudio e imagem*

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

*Basics of digital signal processing*

*Discrete transforms*

*The Z transform and its applications in digital signal processing*

*Correlation and convolution*

*Digital filter design*

*FIR filter design – Finite Impulse Response*

*IIR filter design – Infinite Impulse Response*

*Changing the sampling rate*

*Adaptive filters*

*Applications – audio and image*

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

*- Exposição de conteúdos, com respetiva discussão de dúvidas, alternada com apresentação de exemplos; Realização de trabalhos laboratoriais sincronizados com as aulas teóricas e teórico práticas.*

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

*- Exhibition of contents, with respective discussion of doubts, alternating with presentation of examples; Conducting laboratory work synchronized with the theoretical and practical classes.*

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

*As técnicas a utilizar na lecionação da unidade curricular serão, preferencialmente, aulas teórico-práticas e despistagem de dúvidas. Serão formados grupos de 4 alunos (o nº de alunos pode alterar em virtude do número de alunos da turma) para realizarem os trabalhos práticos. Para uma aprendizagem autónoma os alunos devem resolver exercícios, fazer os trabalhos de casa, proceder a pesquisa bibliográfica e pesquisa na Internet, e utilizar ferramentas informáticas sempre que aconselhável na resolução de determinadas tarefas. Metodologia de Avaliação: Nota Final = 40 % Nota do Teste + 60% Trabalhos*

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

*The techniques to be used in teaching the curricular unit will preferably be theoretical-practical classes and doubt tracking. Groups of 4 students will be formed (the number of students may change depending on the number of students in the class) to carry out practical work. For autonomous learning, students must solve exercises, do homework, carry out bibliographical research and on the Internet, and use computer tools whenever advisable in resolving certain tasks. Assessment Methodology: Final Grade = 40% Test Grade + 60% Assignments*

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

A nota final é calculada da seguinte forma:

$$\text{Nota Final} = \text{Nota Teste } 40\% + \text{Nota dos Trabalhos } 60\%$$

Para a aprovação é necessário:

Nota Final (? 9.5 valores);

Nota do Teste (? 7.5 valores);

Nota dos Trabalhos (? 7.5 valores);

- Realização dos trabalhos em grupo de com discussão final dos trabalhos.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

The final grade is calculated as follows:

$$\text{Final Grade} = \text{Test Grade } 40\% + \text{Assignment Grade } 60\%$$

For approval you must:

Final Grade (? 9.5 points);

Test Score (? 7.5 points);

Assignment Grade (? 7.5 points);

- Carrying out group work with final discussion of the works.

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

Para se atingirem os objetivos da aprendizagem são usados: - diapositivos; - fichas; - testes formativos; trabalhos de grupo práticos.

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

To achieve the learning objectives, the following are used: - slides; - files; - formative tests; - practical group work.

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

Paulo S. R. Diniz, Sergio L. Netto e Eduardo A. B. Da Silva, *Processamento Digital de Sinais - Projeto e Análise de Sistemas (2ª Edição)*, Bookman, março de 2014, ISBN: 9788582601235.

Monson H. Hayes, *Teoria e Problemas de Processamento Digital de Sinais*, Bookman, agosto de 2006, ISBN: 9788560031061

Gustavo da Silva, *Processamento Digital de Sinais, FXS*, 2000, ISBN: 9728431139

Richard A. Haddad, Thomas W. Parsons, *Digital Signal Processing - Theory, Applications and Hardware*, Computer Science Press, 1991

E.C. Ifeachor, B.W. Jervis, *Digital Signal Processing - A Practical Approach*, Addison-Wesley, 1997

A. V. Oppenheim and R. W. Schaffer, *Digital Signal Processing: Prentice-Hall International Inc.*, 1975

Richard A. Haddad, Thomas W. Parsons, *Digital Signal Processing - Theory, Applications and Hardware*, Computer Science Press, 1991

E.C. Ifeachor, B.W. Jervis, *Digital Signal Processing - A Practical Approach*, Addison-Wesley, 1997

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

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

*Paulo S. R. Diniz, Sergio L. Netto e Eduardo A. B. Da Silva, Processamento Digital de Sinais - Projeto e Análise de Sistemas (2ª Edição), Bookman, março de 2014, ISBN: 9788582601235.*

*Monson H. Hayes, Teoria e Problemas de Processamento Digital de Sinais, Bookman, agosto de 2006, ISBN: 9788560031061*

*Gustavo da Silva, Processamento Digital de Sinais, FXS, 2000, ISBN: 9728431139*

*Richard A. Haddad, Thomas W. Parsons, Digital Signal Processing - Theory, Applications and Hardware, Computer Science Press, 1991*

*E.C. Ifeachor, B.W. Jervis, Digital Signal Processing - A Practical Approach, Addison-Wesley, 1997*

*A. V. Oppenheim and R. W. Schaffer, Digital Signal Processing: Prentice-Hall International Inc., 1975*

*Richard A. Haddad, Thomas W. Parsons, Digital Signal Processing - Theory, Applications and Hardware, Computer Science Press, 1991*

*E.C. Ifeachor, B.W. Jervis, Digital Signal Processing - A Practical Approach, Addison-Wesley, 1997*

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## Mapa III - Projeto

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

*Projeto*

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

*Project*

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

*TE*

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

*TE*

### 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):

*540.0*

### 4.2.5. Horas de contacto:

*Presencial (P) - E-0.0; OT-60.0; O-400.0*

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

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

20.0

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

- Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos - 20.0h

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

- José Paulo Ferreira Lousado - 20.0h
- Ricardo Luís da Costa Gama - 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 deverá ser capaz de aplicar competências adquiridas e desenvolver competências profissionais, sociais e pessoais, de forma integrada, para ingressar no mercado de trabalho. Pretende-se que este desenvolva um projeto de integração de Engenharia Informática e Telecomunicações, definido e acompanhado pelos docentes do ciclo de estudos com envolvimento dos alunos em todas as fases. Concretamente: definir o problema a solucionar; efetuar a engenharia de requisitos; investigar o estado da arte, no âmbito do problema; planejar o projeto; conceber, desenvolver, implementar e implantar a solução; documentar o projeto; perspectivar a exploração e manutenção evolutiva da solução; demonstrar capacidade de estabelecer relações técnicas e funcionais com outras áreas; demonstrar capacidade analítica e de síntese; demonstrar princípios éticos e deontológicos.

**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 student must be able to apply acquired skills and develop professional, social and personal skills, in an integrated way, to enter the job market. The aim is to develop a Computer Engineering and Telecommunications integration project, defined and monitored by study cycle teachers with student involvement at all stages.

Specifically: define the problem to be solved; perform requirements engineering; investigate the state of the art, within the scope of the problem; plan the project; design, develop, implement and deploy the solution; document the project; envision the exploration and evolutionary maintenance of the solution; demonstrate the ability to establish technical and functional relationships with other areas; demonstrate analytical and synthesis skills; demonstrate ethical and deontological principles.

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

1. Definição do Projeto : definição e apresentação dos temas de projeto; levantamento preliminar das necessidades; enquadramento no estado-da-arte; definição das etapas de desenvolvimento.

2. Estudo do âmbito de desenvolvimento : pesquisa do estado-da-arte; exploração dos procedimentos a implementar.

3. Implementação e acompanhamento do projeto : definição das ferramentas de desenvolvimento; implementação da solução; apresentações e discussões intercalares; definição e elaboração de testes.

4. Documentação, apresentação e discussão final do projeto: estruturação do relatório; escrita do relatório; apresentação e discussão final do projeto.

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

1. Project Definition: definition and presentation of project themes; preliminary needs assessment; state-of-the-art framework; definition of development stages.

2. Development scope study: state-of-the-art research; exploration of the procedures to be implemented.

3. Project implementation and monitoring: definition of development tools; implementation of the solution; mid-term presentations and discussions; definition and preparation of tests.

4. Documentation, presentation and final discussion of the project: structuring the report; report writing; presentation and final discussion of the project.

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

Os conteúdos correspondem às fases normais do desenvolvimento de um projeto/operação, pelo que suportam o projeto, planeamento, implementação, implantação, controlo, manutenção evolutiva, e documentação do projeto/operação.

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

The contents correspond to the normal phases of developing a project/operation, therefore support the design, planning, implementation, deployment, control, evolutionary maintenance, and project/operation documentation.

## 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 projetos são desenvolvidos sob orientação e acompanhamento dos docentes. Durante o percurso é possível detetar necessidades de apoio e aplicar medidas adequadas de promoção do sucesso. Ainda durante o decurso têm lugar apresentações e discussões intercalares, para monitorar o desenvolvimento. A avaliação é individual, contínua e sumativa, permitindo a aferição do nível de conhecimentos pela demonstração aplicada das competências desenvolvidas. Esta é efetuada por um júri e as provas de avaliação da UC constam da apresentação e discussão pública do projeto por parte dos estudantes, sendo a classificação final ponderada a partir dos elementos de avaliação efetuados. Para permitir o eventual acompanhamento à distância do desenvolvimento do projeto, a monitorização é efetuada num misto de presencial ou via plataforma de eLearning.*

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

*The projects are developed under the guidance and monitoring of teachers. During the Along the way, it is possible to detect support needs and apply appropriate measures to promote success.*

*During the course of presentations and interim discussions take place, to monitor the development. Assessment is individual, continuous and summative, allowing the level of knowledge through applied demonstration of the skills developed. This is carried out by a jury and UC evaluation tests are included in the presentation and public discussion of the project by students, with the final classification being weighted based on the assessment elements carried out. To allow possible remote monitoring of project development, monitoring is carried out in a mix of face-to-face or via an eLearning platform.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

[1] A avaliação da uc é realizada mediante a constituição de um júri. Este integrará no mínimo três elementos: Coordenador (Presidente), Orientador e Arguente. Caso o Coordenador seja Orientador assume a Presidência docente indicado por este.

[2] Poderão ser convidados para arguente, docentes da ESTGL, docentes de outras escolas do IPV, docentes de outras instituições de ensino superior, bem como individualidades de reconhecida capacidade científica e técnica, com grau académico igual ou superior a licenciado, no domínio em que se insere o tema do trabalho.

[3] O trabalho, independentemente da época de avaliação, terá obrigatoriamente as seguintes etapas principais/gerais no processo de avaliação:

1º Momento: apresentação e discussão da proposta pelo júri, podendo a mesma ser aprovada ou podendo o júri decidir pela sua reformulação

Entre estes dois momentos haverá entregas parciais do relatório.

2º Momento: submissão final do trabalho, podendo o júri decidir pela sua reformulação e nova submissão em época de avaliação seguinte, após aceitação do júri

3º Momento: apresentação e discussão pública do trabalho, após aceitação do júri.

[4] A estrutura do Relatório Final de Encerramento do Projeto deverá respeitar as Normas de Elaboração de relatórios e trabalhos científicos em vigor na ESTGL. Além disto devem ter em consideração o seguinte:

- Dimensão recomendável: entre 30 a 40 páginas (uso de caracteres de tamanho doze, Times New Roman, com 1,5 espaços entre as linhas e 6pto entre parágrafos).

- Redação: Não será avaliado um trabalho que seja a simples transcrição de textos de outros autores. A redação dos trabalhos deverá estar, conforme o documento – Normas de Elaboração de Trabalhos Académicos – em vigor na ESTGL.

- Defesa pública dos trabalhos: deverá ser feita num exemplar em suporte informático devidamente identificado com os mesmos elementos que constam da sua folha de rosto. Os alunos devem preparar a apresentação do seu trabalho em Powerpoint ou similar para um máximo de 10 minutos. O objetivo será fundamentar e defender o trabalho, não passando pela leitura do trabalho escrito, mas pela sua argumentação perante os membros do júri. O Júri fará perguntas que considere de caráter pertinente acerca do trabalho, a que se seguirá uma discussão do mesmo, com intervenção exclusiva do júri e avaliados.

- Todos os ficheiros a submeter devem ser nomeados no seguinte formato: username\_NomeApelido\_RP ou RE. Exemplo: "estgl9999\_ManuelSantos\_RE" ou "pv99999\_ManuelSantos\_RP".

[5] A versão final a submeter à avaliação deverá ser submetida via moodle, na unidade curricular, na data estabelecida para o efeito, sendo obrigatória a comunicação da aceitação explícita pelo orientador. A submissão da versão final, pode ser substituída por email enviado ao Coordenador, com os elementos de avaliação, sempre que a submissão via moodle não seja possível.

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

### 4.2.14. Avaliação (EN):

- [1] UC assessment is carried out through the constitution of a jury. This will integrate at least three elements: Coordinator (President), Advisor and Examiner. If the Coordinator is an Advisor, he/she assumes the Presidency teacher appointed by him.
- [2] Teachers from ESTGL, teachers from other IPV schools, teachers from other higher education institutions, as well as individuals of recognized scientific and technical capacity, with a degree academic equal to or higher than a graduate, in the field in which the topic of the work falls.
- [3] The work, regardless of the assessment period, must have the following main/general steps in the evaluation process:  
1st Moment: presentation and discussion of the proposal by the jury, which may be approved or the jury may decide on its reformulation  
Between these two moments there will be partial deliveries of the report.  
2nd Moment: final submission of the work, with the jury being able to decide on its reformulation and new submission in season of the next evaluation, after acceptance by the jury  
3rd Moment: presentation and public discussion of the work, after acceptance by the jury.
- [4] The structure of the Final Project Closing Report must comply with the Standards for Preparation of reports and scientific works in force at ESTGL. Furthermore, they must take into account the following:  
- Recommended size: between 30 and 40 pages (use twelve-point characters, Times New Roman, with 1.5 spaces between lines and 6pt between paragraphs).  
- Writing: Work that is a simple transcription of texts by other authors will not be evaluated. The writing of the works must be, according to the document – ??Standards for the Preparation of Academic Works – in force at ESTGL.  
- Public defense of the work: it must be done in one copy on a computer duly identified with the same elements that appear on its cover page. Students must prepare the presentation of their work in Powerpoint or similar for a maximum of 10 minutes. The objective will be to substantiate and defend the work, not passing by reading the written work, but by arguing it before the jury members. The Jury will ask questions that consider relevant to the work, which will be followed by a discussion of the same, with exclusive intervention of the jury and evaluated.  
- All files to be sent must be named in the following format: username\_NameName\_RP or RE. Example: "estgl9999\_ManuelSantos\_RE" or "pv99999\_ManuelSantos\_RP".
- [5] The final version to be submitted for evaluation must be submitted via Moodle, in the curricular unit, on the established date To this end, communication of explicit acceptance by the advisor is mandatory. The submission of final version, can be replaced by an email sent to the Coordinator, with the evaluation elements, whenever the submission via Moodle is not possible.

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

A UC é orientada para o desenvolvimento de projetos em contexto de trabalho e para a resolução de problemas, dando bastante autonomia ao aluno. Para suscitar motivação é definida a importância da unidade curricular no domínio profissional. São apresentados conteúdos, definidos objetivos, competências a adquirir, integração curricular e interligação com o perfil profissional. Após isso, sob orientação, os alunos devem desenvolver o seu trabalho segundo as práticas de gestão de projetos/operações.

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

[The UC is oriented towards the development of projects in a work context and the resolution of problems, giving the student a lot of autonomy. To generate motivation, the importance of curricular unit in the professional field. Contents are presented, objectives are defined, skills to be acquisition, curricular integration and interconnection with the professional profile. After that, under guidance, students must develop their work in accordance with project/operations management practices.

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

- Stellman, A., & Greene, J. (2016). *Head First Agile - A Brain-Friendly Guide*. O. Reilly Media.
- *Learn scrum with Jira Software | Atlassian*. (n.d.). Retrieved March 2, 2023, from <https://www.atlassian.com/agile/tutorials/how-to-do-scrum-with-jira-software>

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

- Stellman, A., & Greene, J. (2016). *Head First Agile - A Brain-Friendly Guide*. O. Reilly Media.
- *Learn scrum with Jira Software | Atlassian*. (n.d.). Retrieved March 2, 2023, from <https://www.atlassian.com/agile/tutorials/how-to-do-scrum-with-jira-software>

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Segurança e Confiabilidade em Redes Informáticas****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Segurança e Confiabilidade em Redes Informáticas*

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

*Security and Reliability in Computer Networks*

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

*TSI*

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

*TIS*

**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):**

*135.0*

**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:**

*5.0*

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

• *José Filipe Ribeiro Figueiredo 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):**

*Esta unidade curricular tem como objetivo a exploração dos tópicos teórico-práticos sobre as principais formas de defesa dos sistemas informáticos e do desenvolvimento de sistemas com maior confiabilidade, visando fornecer aos estudantes instrumentos para as fases da análise, projecto, implementação e validação, quanto à conformidade com as normas internacionais, de sistemas mais seguros, a partir da identificação das principais ameaças e problemas de segurança a que estão sujeitos os sistemas informáticos da organização.*

*As competências gerais a adquirir são: Dominar as habilidades relativas à efectiva comunicação e expressão oral e escrita; Desenvolver uma atitude de aprendizagem permanente, consciência do valor da cultura, investigação e educação, bem como de desenvolvimento e estruturação da sua aprendizagem; Desenvolver raciocínios logicamente consistentes.*

## 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):

*This curricular unit aims to explore the theoretical and practical topics on the main forms of defense of computer systems and the development of systems with greater reliability, aiming to provide students with tools for the phases of analysis, design, implementation and validation, regarding compliance with international standards, safer systems, from the identification of the main threats and security problems to which the systems are subject organization's computer systems.*

*The general competencies to be acquired are: Mastering the skills relating to effective communication and oral and written expression; Develop an attitude of permanent learning, awareness of the value of culture, research and education, as well as the development and structuring of its learning; Develop logically consistent reasoning.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*Teórica da Segurança  
Áreas da Segurança Empresarial  
Segurança Face ao Desastre  
Padrões e legislação  
Criação do Plano de Segurança  
Gestão do Programa de Segurança  
Sistemas Biométricos  
Segurança de Redes  
Segurança e desenvolvimento de aplicações*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Safety Theoretor  
Business Security Areas  
Disaster Safety  
Standards and legislation  
Creation of the Security Plan  
Security Program Management  
Biometric Systems  
Network Security  
Security and application development*

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

*O tópico "as principais formas de defesa dos sistemas informáticos e do desenvolvimento de sistemas com maior confiabilidade" é desenvolvido através de programas teórico-práticos, nos conteúdos "Introdução à Segurança e Auditoria Informática" e "Segurança de Sistemas Informáticos". Relativamente aos instrumentos para as fases da análise, projeto, implementação e validação são implementados nas aulas com exemplos, no conteúdo "Prática de Auditoria Informática". As competências relativas à efetiva comunicação e expressão oral e escrita começam por ser desenvolvidas no conteúdo "Introdução à Segurança e Auditoria Informática", com noções genéricas. A atitude de aprendizagem permanente, bem como da consciência do valor da cultura, investigação e educação estão presentes ao longo de todos os conteúdos.*

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

*The topic "the main forms of defense of computer systems and the development of systems with greater reliability" is developed through theoretical-practical programs, in the contents "Introduction to Computer Security and Auditing" and "Computer Systems Security". Regarding the instruments for the analysis, design, implementation and validation phases are implemented in the classrooms with examples, in the content "Computer Auditing Practice". The skills related to effective communication and oral and written expression begin by being developed in the content "Introduction to Security and Computer Auditing", with generic notions. The attitude of lifelong learning, as well as as well as the awareness of the value of culture, research and education are present throughout all the content.*

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

*A unidade curricular funciona com base em aulas teórico-práticas e práticas. Nas teórico-práticas é feita uma abordagem inicial à temática prevista e, posteriormente, é proposta uma atividade prática para complementar. Nas aulas práticas são colocadas questões de resolução prática.*

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

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

*The curricular unit operates based on theoretical-practical and practical classes. In the theoretical-practices an initial approach to the planned theme is made and, later, a practical activity is proposed to complement. Practical resolution questions are asked in practical classes.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

1ª Fase

Nota final = Teste 70% + Trabalho 30%

Os trabalhos serão realizados em grupos de 4 alunos (máximo) ou individualmente (apenas no caso de o aluno ser trabalhador-estudante ou manifeste essa vontade). A sua apresentação e defesa são obrigatórias (se o aluno faltar terá zero valores).

Os testes escritos são individuais e sem consulta. Nota mínima: 9,5 valores em cada momento de avaliação.

Abrangem toda a matéria dada.

2ª Fase

Exame Época Normal = exame 70% + Trabalho 30% - os trabalhos realizados durante o semestre contam para a nota final desta época.

3ª Fase

Exame recurso / melhoria = Exame (70%) - os trabalhos (30%) realizados durante o semestre contam para a nota final desta época.

### 4.2.14. Avaliação (EN):

Stage 1

Final score = Test 70% + Work 30%

The work will be carried out in groups of 4 students (maximum) or individually (only in case the student is a student worker or expresses this will). Your presentation and defense are mandatory (if the student misses he will have zero values).

Written tests are individual and unqueried. Minimum score: 9.5 values at each evaluation time. They cover all the matter given.

Stage 2

Normal Season Exam = exam 70% + Work 30% - the work performed during the semester counts towards the final grade of this season.

Stage 3

Examination resource / improvement = Exam (70%) - the work (30%) carried out during the semester counts towards the final grade of this season.

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

*A partir da exposição e exploração dos tópicos teórico-práticos com recurso ao vídeo projetor, começam a ser atingidos os objetivos principais de defesa dos sistemas informáticos e do desenvolvimento de sistemas com maior confiabilidade. Esta metodologia é complementada com a realização de exercícios teórico-práticos durante as aulas, que são avaliados por meio de uma prova. Na realização dos trabalhos práticos, é implementada a metodologia de implementação prática de soluções no laboratório, com a elaboração de relatórios de implementação e apresentação/defesa das soluções encontradas. Dessa forma, são alcançados os objetivos de projeto, implementação e validação, no que diz respeito à conformidade com as normas internacionais de sistemas mais seguros, a partir da identificação das principais ameaças e problemas de segurança a que os sistemas informáticos da organização estão sujeitos. A avaliação é realizada com base na nota dos trabalhos.*

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

*From the exposition and exploration of theoretical-practical topics using the video projector, the main objectives of defending computer systems and the development of systems with greater reliability begin to be achieved. This methodology is complemented with theoretical-practical exercises during classes, which are evaluated by means of a test. In carrying out the practical work, the methodology of practical implementation of solutions in the laboratory is implemented, with the preparation of implementation reports and presentation/defense of the solutions found. In this way, the objectives of design, implementation and validation are achieved, with regard to compliance with international standards for safer systems, from the identification of the main threats and security problems to which the organization's computer systems are subject. The evaluation is carried out based on the grade of the works.*

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

- Correia, M. P., & Sousa, P. J. (2017). *Segurança no Software* (2ª ed. atualizada e aumentada). FCA – Editora de Informática.
- Zúquete, A. (2023). *Segurança em Redes Informáticas* (3ª ed.). FCA – Editora de Informática.
- Carneiro, A. (2021). *Auditoria e Controlo de Sistemas de Informação* (4ª ed.). FCA – Editora de Informática.
- Rosa, A. (2020). *Windows Server 2019 – Curso Completo*. FCA – Editora de Informática.

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

- Correia, M. P., & Sousa, P. J. (2017). *Segurança no Software (2ª ed. atualizada e aumentada)*. FCA – Editora de Informática.
- Zúquete, A. (2023). *Segurança em Redes Informáticas (3ª ed.)*. FCA – Editora de Informática.
- Carneiro, A. (2021). *Auditoria e Controlo de Sistemas de Informação (4ª ed.)*. FCA – Editora de Informática.
- Rosa, A. (2020). *Windows Server 2019 – Curso Completo*. FCA – Editora de Informática.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

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

*Sistemas de Bases de Dados*

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

*Database Systems*

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

*TSI*

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

*TIS*

**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):**

*135.0*

**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:**

*5.0*

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

- *José Paulo Ferreira Lousado - 60.0h*

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

[sem resposta]

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

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

*A familiarização por parte dos discentes, com os SGBD, nomeadamente ao nível da sua implementação, gestão e administração de dados.*

*Interligar Bases de Dados com Linguagens de Programação, para desenvolvimento de aplicações informáticas.*

*Sensibilizar os alunos para a importância da gestão da informação e da integração das TIC na estratégia das organizações, como um mecanismo de resolução de problemas e de criação de oportunidades;*

*Desenvolver noções sobre os princípios, características e vantagens da gestão de dados recorrendo a sistemas de gestão de BD;*

*Proporcionar uma visão do mundo das BD, introduzindo os conceitos necessários no desenho, utilização e implementação de bases de dados e abordando os aspectos mais pertinentes relacionados com a sua gestão, performance e optimização;*

*Aprofundar e aplicar os conhecimentos adquiridos noutras unidades curriculares;*

*Preparar os alunos para o desenvolvimento e implementação de aplicações de BD em diferentes ambientes.*

### 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 familiarization of the students with the DBMS, namely in terms of their implementation, management, and data administration.*

*Interconnect Databases with Programming Languages for the development of computer applications.*

*To make students aware of the importance of information management and the integration of ICT in organizational strategy, as a mechanism for solving problems and creating opportunities;*

*Develop notions about the principles, characteristics, and advantages of data management using database management systems;*

*Provide a vision of the world of comics, introducing the necessary concepts in the design, use, and implementation of databases and addressing the most pertinent aspects related to their management, performance, and optimization;*

*Deepen and apply the knowledge acquired in other curricular units;*

*Prepare students for the development and implementation of DB applications in different environments.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Conceitos Fundamentais sobre Bases de Dados; Dados vs Informação; Sistemas de Gestão de Ficheiros; Sistemas de Base de Dados; Dicionário de Dados.*

2. *Sistemas de Gestão de Base de Dados (S.G.B.D.); Arquitectura ANSI/SPARC; Conceito de Transacção; Mecanismos de segurança e de recuperação de dados (Backup/Recovery); Utilizadores de Sistemas de Base de Dados.*

3. *Modelos de Bases de Dados; Modelos Hierárquico e de Rede; Modelo Relacional; O Processo de Normalização; Modelo Entidade-Associação; Álgebra Relacional.*

4. *Linguagem SQL; Linguagem de definição de dados (DDL); Linguagem de manipulação de dados (DMM); Operações entre conjuntos; Operações com múltiplas tabelas; Operações entre um elemento e um conjunto; Variáveis de tuples; Comparações com conjuntos; Ordenação dos tuples; Cálculos sobre grupos de tuples; Verificação de relações vazias (exists/not exists); Modificação da base de dados.*

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Fundamental Concepts about Databases; Data vs Information; File Management Systems; Database Systems; Data dictionary.*

2. *Database Management Systems (DBMS); ANSI/SPARC architecture; Transaction Concept; Security and data recovery mechanisms (Backup/Recovery); Database System Users.*

3. *Database Models; Hierarchical and Network Models; Relational Model; The Standardization Process; Entity-Association Model; Relational Algebra.*

4. *SQL language; Data Definition Language (DDL); Data manipulation language (DMM); Operations between sets; Operations with multiple tables; Operations between an element and a set; Tuple variables; Comparisons with sets; Ordering of tuples; Tuple group calculations; Checking for empty relations (exists/not exists); Modification of the database.*

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

*O desenvolvimento dos conteúdos reveste um carácter eminentemente formativo, nos planos temático, investigativo e metodológico, processando-se através de:*

*- Exposições teórico-práticas por parte do docente;*

*- Análise e discussão de casos de estudo de modelação de dados de sistemas locais e de rede;*

*Pretende-se com os conteúdos a ministrar, que os discentes saibam analisar um sistema de média dimensão, definir os seus requisitos, desenhar e implementar uma base de dados de média complexidade, com recurso às diferentes tecnologias e sistemas de organização de dados, baseados em SQL.*

*Os objetivos relacionam-se efetivamente com as competências que um Administrador de Base de Dados (DBA) e estas estão perfeitamente enquadradas nos conteúdos da UC.*

*Os conteúdos respondem assim, de uma forma coerente, ao alcance dos objetivos definidos para a unidade curricular.*

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

*The development of the contents has an eminently formative character, in the thematic, investigative, and methodological plans, being processed through:*

*- Theoretical-practical presentations by the teacher;*

*- Analysis and discussion of case studies of data modeling of local and network systems;*

*It is intended with the contents to be taught, that students know how to analyze a medium-sized system, define its requirements, design and implement a medium-complexity database, using different technologies and data organization systems, based on SQL.*

*The objectives are effectively related to the skills that a Database Administrator (DBA) and these are perfectly framed in the contents of the UC.*

*The contents thus respond, in a coherent way, to the achievement of the objectives defined for the curricular unit.*

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

*O recurso ao computador, nomeadamente a software de desenvolvimento rápido de aplicações (RAD Tools) e de modelação gráfica e esquemática de modelos de base de dados, facilita a compreensão por parte dos alunos, e por outro lado estimula-os para a utilização de programas especificamente desenhados (CASE) para auxiliar as tarefas dos produtores de software.*

*Dessa forma, sempre que se torne necessário, serão utilizados sistemas de gestão de bases de dados, interligados com ambientes de programação de forma a estimular a aprendizagem.*

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

*The use of the computer, namely the Rad Tools Fast Development Software and graphic and schematic modeling of database models, facilitates understanding by*

*Students, and on the other hand stimulates them for the use of specifically designed programs (Case) to assist the tasks of software producers.*

*Thus, whenever it becomes necessary, database management systems will be used interconnected with programming environments to stimulate learning.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*O recurso ao computador, nomeadamente a software de desenvolvimento rápido de aplicações (RAD Tools) e de modelação gráfica e esquemática de modelos de base de dados, facilita a compreensão por parte dos alunos, e por outro lado estimula-os para a utilização de programas especificamente desenhados (CASE) para auxiliar as tarefas dos produtores de software.*

*Dessa forma, sempre que se torne necessário, serão utilizados sistemas de gestão de bases de dados, interligados com ambientes de programação de forma a estimular a aprendizagem.*

*Avaliação: testes escritos (50%) + trabalhos práticos (50%). Exames todas as épocas: apenas componente escrita (50%) + trabalhos de época normal (50%).*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The use of computers, namely rapid application development software (RAD Tools) and graphical and schematic modeling of database models, facilitates understanding by students, and on the other hand stimulates them to use programs specifically designed (CASE) to assist the tasks of software producers.*

*Thus, whenever necessary, database management systems will be used, interconnected with programming environments in order to stimulate learning.*

*Assessment: written tests (50%) + practical work (50%). Exams all seasons: only written component (50%) + regular period assignments (50%).*

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

*De forma a demonstrar a coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular, refere-se a componente de trabalhos práticos, aprendizagem por projeto, através de casos de estudo e análise de casos reais de modelação de bases de dados. Os objetivos são claramente atingidos uma vez que os alunos trabalham para desenvolver as suas competências, com ferramentas e técnicas utilizadas em ambiente profissional, nomeadamente os sistemas de gestão de bases de dados SQL Server Management Studio, Visual Studio e Toad Data Modeler (CASE Tools).*

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

*In order to demonstrate the coherence of teaching methodologies with the learning objectives of the curricular unit, it refers to the practical work component, project learning, through case studies and analysis of real database modeling cases. The objectives are clearly achieved as students work to develop their skills, with tools and techniques used in a professional environment for management and development database systems, namely the SQL Server Management Studio, Visual Studio, and Toad Data Modeler (CASE Tools).*

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

*Damas, Luís (2010) SQL - 6ª Edição, Ed. FCA  
Pereira, José Luís, (1998) Tecnologia de Bases de Dados, Ed. FCA  
Magalhães, Alberto (2017) Business Intelligence no SQL Server, Ed. FCA  
Borges, J. L.; Dias, Teresa; Cunha, João (2015) Modelação de Dados em UML, Ed. FCA  
Carvalho, V. ; Azevedo, A.; Abreu, A. (2008) Bases de Dados com MS Access 2007, , Ed. Centro Atlântico  
MYSQL (Manual on-line) - <http://dev.mysql.com/doc>  
PostgreSQL (Manual on-line) - <http://www.postgresql.org/docs/8.0/interactive/index.html>*

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

*Damas, Luís (2010) SQL - 6ª Edição, Ed. FCA  
Pereira, José Luís, (1998) Tecnologia de Bases de Dados, Ed. FCA  
Magalhães, Alberto (2017) Business Intelligence no SQL Server, Ed. FCA  
Borges, J. L.; Dias, Teresa; Cunha, João (2015) Modelação de Dados em UML, Ed. FCA  
Carvalho, V. ; Azevedo, A.; Abreu, A. (2008) Bases de Dados com MS Access 2007, , Ed. Centro Atlântico  
MYSQL (Manual on-line) - <http://dev.mysql.com/doc>  
PostgreSQL (Manual on-line) - <http://www.postgresql.org/docs/8.0/interactive/index.html>*

**4.2.17. Observações (PT):**

*Os sistemas de Gestão de Bases de dados são uma presença em praticamente todas as aplicações informáticas. Mesmo as de pequena dimensão, para uso pessoal e individualizado, fazem uso de motores de bases de dados, a começar pelos sistemas operativos.  
Torna-se assim imperativo, que o licenciado em Engenharia Informática e Telecomunicações, possua os conhecimentos necessários ao desenvolvimento da sua atividade, nomeadamente no que toca às suas competências esperadas, no campo das Bases de Dados.*

**4.2.17. Observações (EN):**

*Database Management systems are present in practically all computer applications. Even the small ones, for personal and individualized use, make use of database engines, starting with the operating systems.  
It is therefore imperative that the graduate in Computer Engineering and Telecommunications, has the necessary knowledge for the development of their activity, namely with regard to their expected skills, in the field of Databases.*

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

*Sistemas de Telecomunicações*

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

*Telecommunications Systems*

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

*TE*

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

*TE*

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

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - TP-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:**

• Jorge Manuel Ferreira Duarte - 60.0h

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

[sem resposta]

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

*Esta unidade curricular pretende dar conhecimentos na área de sistemas de telecomunicações que corresponde a uma área extremamente importante na sociedade de informação em que vivemos. Tanto as comunicações por cabo como as comunicações móveis têm um papel preponderante na comunicação entre pessoas e instituições. A evolução tecnológica nos sistemas de telecomunicações foi enorme na última década, desde a rede fixa com a evolução do par de cobre passando pelas redes de alto débito em fibra ótica, até às redes móveis desde a rede GSM até às redes 5G. As redes Wi-Fi e a utilização dos diferentes tipos de dispositivos serão amplamente abordados. Em ambos os casos pretendem-se estudar os mecanismos e protocolos que permitem um aumento da velocidade e qualidade de transmissão de dados. Os alunos devem adquirir competências na utilização de técnicas de transmissão e codificação de dados, assim como técnicas na transmissão de dados sobre redes sem fios.*

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

*This course aims to provide knowledge in the area of telecommunications systems, which is an extremely important area in the information society in which we live. Both cable and mobile communications play a major role in communication between people and institutions. The technological evolution of telecommunications systems has been enormous in the last decade, from the fixed network with the evolution of the copper pair, through high-speed fiber optic networks, to mobile networks from GSM to 5G. Wi-Fi networks and the use of different types of devices will be widely covered. In both cases, the aim is to study the mechanisms and protocols that allow for an increase in the speed and quality of data transmission. Students should acquire skills in the use of data transmission and coding techniques, as well as techniques for transmitting data over wireless networks.*

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

*Conceitos Introdutórios*  
*Largura de Banda e limitação de sinais*  
*Sistema Telefónico*  
*Meios de Transmissão por Cabo*  
*Meios de Transmissão por Fibra ótica*  
*Redes digitais ISDN*  
*Redes GPON*  
*Comunicações Móveis (UMTS,LTE, 5g)*  
*Comunicações Satélite*  
*Projeto da Camada de Ligação de Dados*  
*Métodos de deteção e correção de erros*  
*Protocolos de Ligação de Dados*  
*Controlo de Fluxo*  
*Gestão de Ligações*  
*HDLC?*  
*Ligação de Dados*  
*A Hierarquia Plesiócrona (PDH)*  
*Synchronous Digital Hierarchy (SDH)*  
*Tramas PCM*  
*Alinhamento de Trama*  
*Sincronização*  
*Transmissão digital de Longa Distância*  
*Multiplexagem por Divisão de Comprimento de Onda*  
*Qualidade de Transmissão*  
*Lacete Local*  
*Sinalização em Redes de Comutação de Circuitos*  
*Redes Wi-Fi*  
*Arquitetura de Redes Wi-Fi*  
*Evolução das variantes de Wi-Fi*  
*Gamas de Espectros de redes Wi-Fi*  
*Norma IEEE 802.11*  
*Redes Wi-Fi 7.*

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

*Introductory concepts  
Bandwidth and signal limitation  
Telephone System  
Cable Transmission Media  
Fiber optic transmission media  
ISDN digital networks  
GPON networks  
Mobile Communications (UMTS, LTE, 5g)  
Satellite Communications  
Data Link Layer Design  
Error detection and correction methods  
Data Link Protocols  
Flow control  
Link Management  
HDLC?  
Data Link  
The Plesiochronous Hierarchy (PDH)  
Synchronous Digital Hierarchy (SDH)  
PCM Frames  
Frame Alignment  
Synchronization  
Digital Long Distance Transmission  
Wavelength Division Multiplexing  
Transmission Quality  
Local Loop  
Signaling in Circuit Switching Networks  
Wi-Fi Networks  
Wi-Fi Network Architecture  
Evolution of Wi-Fi variants  
Wi-Fi network spectrum ranges  
IEEE 802.11 standard  
Wi-Fi networks 7.*

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

*Os conteúdos são organizados de forma a permitir, paulatinamente, a aquisição dos conhecimentos e o desenvolvimento das aptidões e competências da UC. Começa-se por explorar os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da UC, com o enquadramento do âmbito desta no ciclo de estudos e no perfil profissional, com conceitos introdutórios de sistemas de telecomunicações, tais como sistemas de transmissão com fios e sem fios, ligações de dados, mecanismos de deteção e correção de erros na transmissão, Lacete local e comunicações Wi-Fi. Com estes conteúdos os alunos ficarão com competências sobre os meios e técnicas de transmissão de dados. As técnicas de transmissão de dados sobre redes sem fios, também será uma das competências adquiridas pelos alunos. A partir daqui, tem lugar a exploração, com monitorização na relação conteúdo/objetivo, dos aspetos teórico-práticos, bem como a respetiva implementação e teste.*

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

*The contents are organized in such a way as to gradually enable the acquisition of knowledge and the development of the skills and competences of the course. It begins by exploring the preparatory aspects for the development of the course, framing its scope in the course of study and in the professional profile, with introductory concepts of telecommunications systems, such as wired and wireless transmission systems, data links, mechanisms for detecting and correcting transmission errors, local loop and Wi-Fi communications. With this content, students will have skills in the means and techniques of data transmission. Data transmission techniques over wireless networks will also be one of the skills acquired by students. From here, the theoretical and practical aspects will be explored, with monitoring of the content/objective relationship, as well as their implementation and testing.*

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

É aplicado o método expositivo, demonstrativo e experimental. Assim, inicialmente é efetuado um diagnóstico de cada estudante. Para suscitar a motivação, é feita a sensibilização para a importância da UC no domínio profissional. São apresentados os conteúdos, definidos objetivos, competências a adquirir, integração no currículo e interligação com o perfil profissional. São desenvolvidos os conteúdos, suscitando-se a participação ativa, reflexiva e crítica, consolidados com exercícios de aplicação, trabalhos individuais e de grupo. As atividades são alvo de avaliação formativa e sumativa, permitindo o acompanhamento e o direcionamento para apoio. A avaliação é individual e sumativa, constituída por testes e exercícios/práticas laboratoriais em contexto de aula. Avaliação de trabalhos desenvolvidos em grupo, com acompanhamento obrigatório. A classificação final é obtida pela média ponderada dos vários elementos de avaliação.

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

The expository, demonstrative and experimental method is used. Initially, a diagnosis is made of each student. To encourage motivation, awareness is raised of the importance of the course in the professional field. The contents are presented, the objectives are defined, the skills to be acquired, their integration into the curriculum and their interconnection with the professional profile. The content is developed, encouraging active, reflective and critical participation, consolidated with application exercises, individual and group work. The activities are subject to formative and summative assessment, allowing for follow-up and support. Assessment is individual and summative, consisting of tests and laboratory exercises/practices in the classroom. Assessment of group work, with compulsory follow-up. The final grade is obtained from the weighted average of the various assessment elements.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

Metodologia de Avaliação:

Avaliação Regular:

Nota Final = (30 % - 1º Teste) + (30% - 2º Teste) + (20% - 1º Trabalho Prático) + (20% - 2º Trabalho Prático)

Avaliação Final:

Nota Final = (60 % - Teste) + (20% - 1º Trabalho Prático) + (20% - 2º Trabalho Prático)

Exame da Época Normal:

Nota Final = (60 % - Exame) + (20% - 1º Trabalho Prático) + (20% - 2º Trabalho Prático)

Exame de Recurso/Melhoria:

Nota Final = (60 % - Exame) + (20% - 1º Trabalho Prático) + (20% - 2º Trabalho Prático)

Todos os componentes de avaliação em cada uma das épocas requer a nota mínima de 9.5 valores.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

Evaluation Methodology:

Regular Assessment:

Final Grade = (30% - 1st Test) + (30% - 2nd Test) + (20% - 1st Practical Work) + (20% - 2nd Practical Work)

Final Assessment: Final Grade = (60% - Test) + (20% - 1st Practical Work) + (20% - 2nd Practical Work)

Regular Exam: Final Grade = (60% - Exam) + (20% - 1st Practical Work) + (20% - 2nd Practical Work)

Appeal/Improvement Exam: Final Grade = (60% - Exam) + (20% - 1st Practical Work) + (20% - 2nd Practical Work)

**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 são orientadas de forma a: centrar o ensino no estudante; dar importância ao processo de aprendizagem; facilitar o acesso aos meios e recursos de aprendizagem; orientar a aprendizagem; diversificar os métodos e os contextos de aprendizagem; privilegiar a aplicação e integração dos saberes; validar as competências adquiridas e demonstradas e premiar o mérito. As metodologias descritas enquadram-se nestes princípios, uma vez que todo o processo é monitorado e orientado para identificar necessidades individuais de apoio e assente na demonstração de competências e aptidões adquiridas individualmente e em grupo. Uma vez que a unidade curricular é eminentemente prática, os exemplos e exercícios são estudos de caso, inicialmente mais simples e, à medida que a unidade curricular progride, mais complexos, permitindo uma forte ligação a outras temáticas do ciclo de estudos e ao futuro profissional dos estudantes.

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

Teaching methodologies are geared towards: focusing teaching on the student; giving importance to the learning process; facilitating access to learning resources; guiding learning; diversifying learning methods and contexts; prioritizing the application and integration of knowledge; validating acquired and demonstrated skills and rewarding merit. The methodologies described fall within these principles, since the whole process is monitored and geared towards identifying individual support needs and is based on demonstrating competences and skills acquired individually and in groups. Since the curricular unit is eminently practical, the examples and exercises are case studies, initially simpler and, as the curricular unit progresses, more complex, allowing a strong link to other themes in the study cycle and to the students' professional future.

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

*Lathi B.P. and Ding Zhi (2018), Modern Digital and Analog Communication - The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering*

*Cox Cristother (2021), "Na Introduction to 5G C: The New Radio, 5G Network and Beyond.*

*Sklar B. and Harris F. (2020), Digital Communications: Fundamentals and Applications - Pearson*

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

*Lathi B.P. and Ding Zhi (2018), Modern Digital and Analog Communication - The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering*

*Cox Cristother (2021), "Na Introduction to 5G C: The New Radio, 5G Network and Beyond.*

*Sklar B. and Harris F. (2020), Digital Communications: Fundamentals and Applications - Pearson*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

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

*Sistemas Digitais*

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

*Digital Systems*

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

*TE*

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

*TE*

**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-45.0; PL-15.0*

**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:

- Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos - 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):

Com esta disciplina pretende-se dar uma primeira introdução ao estudo dos sistemas digitais. Esta é iniciada através do estudo da álgebra básica (Boole), dando aos alunos as ferramentas necessárias para a simplificação de circuitos, sendo seguida pelo estudo de métodos sistemáticos de simplificação. Tendo por base estas ferramentas são estudadas as portas digitais propriamente ditas, aliando o conhecimento teórico ao teórico-prático. De seguida são estudados os sistemas de numeração, finalizando o conhecimento teórico necessário para a aprendizagem dos tópicos seguintes. Sendo estes: circuitos combinacionais, circuitos sequenciais e circuitos sequenciais síncronos, dotando assim o aluno de conhecimentos ao nível do componente propriamente dito fazendo a ligação entre os diversos saberes, permitindo a prossecução do trabalho laboratorial consolidador do conhecimento.

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

This course aims to give a first introduction to the study of digital systems. This begins with the study of basic algebra (Boole), giving students the tools necessary to simplify circuits, and is followed by the study of systematic simplification methods. Based on these tools, digital doors themselves are studied, combining theoretical and theoretical-practical knowledge. Next, numbering systems are studied, completing the theoretical knowledge necessary to learn the following topics. These being: combinational circuits, sequential circuits and synchronous sequential circuits, thus providing the student with knowledge at the level of the component itself, making the connection between the different knowledge, allowing the search for knowledge-consolidating laboratory work.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- Álgebra de Boole;
- Métodos tabulares de simplificação de equações;
- Implementação de funções Booleanas;
- Sistemas de numeração e códigos binários;
- Circuitos combinacionais MSI;
- Circuitos sequenciais;
- Circuitos sequencias síncronos.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- Boolean algebra;
- Tabular methods for simplifying equations;
- Implementation of Boolean functions;
- Numbering systems and binary codes;
- MSI combinational circuits;
- Sequential circuits;
- Synchronous sequence circuits.

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

Exposição de conteúdos, com respetiva discussão de dúvidas, alternada com apresentação de exemplos;  
Realização de trabalhos laboratoriais sincronizados com as aulas teóricas e teórico práticas.

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

Presentation of content, with respective discussion of doubts, alternated with presentation of examples;  
Carrying out laboratory work synchronized with theoretical and practical classes.

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

A exposição dos conteúdos programáticos apoiar-se-á no recurso a suporte informático, suscitando-se a participação ativa, reflexiva e crítica dos alunos. Serão propostos exercícios de leitura, análise e discussão de textos pertinentes, bem como o uso de uma metodologia demonstrativa com recurso à resolução de problemas. Os alunos deverão realizar trabalhos laboratoriais (metodologia experimental), sendo prestada orientação e apoio ao longo das aulas. Metodologia de Avaliação: Nota Final = 70 %  
Nota do Teste + 30% Avaliação dos Trabalhos.

## 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 presentation of the programmatic contents will be supported by the use of computer support, encouraging active, reflective and critical participation of students. Reading, analysis and discussion exercises will be proposed of pertinent texts, as well as the use of a demonstrative methodology using the resolution of problems. Students must carry out laboratory work (experimental methodology), being provided guidance and support throughout classes. Assessment Methodology: Final Grade = 70% Test Grade + 30% Assignment Assessment.*

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*Para aprovação é obrigatória a realização e satisfação conjunta das seguintes componentes de avaliação:*

- 1. Realização do teste individual.*
- 2. Realização dos trabalhos e ou fichas (relatórios) em grupo de (2-3 alunos) com discussão final dos trabalhos.*

*Periodicamente poderá ser solicitada a apresentação dos trabalhos e relatórios, ainda que em fase de desenvolvimento, para verificar a sua evolução. Estes momentos fazem parte da avaliação.*

*A não comparência do aluno na aula prática implica a não validação do seu contributo para o trabalho e para o relatório. Esta situação implica uma penalização na nota do trabalho na proporção direta das aulas perdidas face à duração total do trabalho. A falta a uma discussão final (apresentação) do trabalho leva à atribuição de uma classificação de 0 valores (trabalhos e relatórios).*

*A nota final é calculada da seguinte forma:*

*Nota Final = Nota do Teste (70%) + Nota dos Trabalhos Práticos (30%)*

*Condições gerais para aprovação na disciplina:*

- 1. Nota do Teste: superior ou igual a 7.5 valores;*
- 2. Nota dos trabalhos: superior ou igual a 7.5 valores;*
- 3. Nota Final obtida: superior ou igual a 9.5 valores;*

*O aluno deverá entregar os trabalhos dentro dos prazos estipulados. Um trabalho terá a classificação de zero quando não for entregue dentro do prazo.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*For approval, it is mandatory to carry out and jointly satisfy the following assessment components:*

- 1. Carrying out the individual test.*
- 2. Carrying out the work and/or sheets (reports) in a group of (2-3 students) with a final discussion of the work.*

*Periodically, you may be asked to present work and reports, even if they are in the development phase, to check their progress. These moments are part of the assessment.*

*Failure by the student to attend the practical class implies the non-validation of their contribution to the work and the report. This situation implies a penalty on the work grade in direct proportion to the classes missed in relation to the total duration of the work. Failure to have a final discussion (presentation) of the work leads to the award of a classification of 0 points (work and reports).*

*The final grade is calculated as follows:*

*Final Grade = Test Grade (70%) + Practical Work Grade (30%)*

*General conditions for passing the course:*

- 1. Test Score: greater than or equal to 7.5 points;*
- 2. Grade of work: greater than or equal to 7.5 points;*
- 3. Final grade obtained: greater than or equal to 9.5 points;*

*The student must submit the work within the stipulated deadlines. A work will receive a grade of zero when it is not delivered within the deadline.*

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

*Para se atingirem os objetivos da aprendizagem são usados diapositivos, fichas, testes formativos, trabalhos de grupo práticos.*

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

*To achieve learning objectives, slides, worksheets, formative tests and practical group work are used.*

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

- *Sebenta dada pelo docente durante as aulas;*
- *Dias, M. Sistemas Digitais - Princípios e Prática (3ª edição). FCA. ISBN: 9789727227006.*
- *Amaral, A. (2019) Eletrónica Digital - Fundamentos e Projeto. Edições Silabo. ISBN 9789726189923.*
- *Baptista, Carlos Pedro. (2015) - Introdução aos Sistemas Digitais. Lidel. ISBN: 9789727227709*
- *Breeding, K.J. (1992). Digital Design Fundamentals (2ª edição). Prentice Hall International*
- *Ed. Tokheine R.L. (1996). Princípios Digitais. Coleção Schaum.*
- *Millman J. e Arvelin G. (1987). Microelectronics: Digital and Analog Circuits and Systems. McGraw-Hill.*

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

- *Guide taught by the teacher during classes;*
- *Dias, M. Digital Systems - Principles and Practice (3rd edition). FCA. ISBN: 9789727227006.*
- *Amaral, A. (2019) Digital Electronics - Fundamentals and Design. Silabo Editions. ISBN 9789726189923.*
- *Baptista, Carlos Pedro. (2015) - Introduction to Digital Systems. Lidel. ISBN: 9789727227709*
- *Breeding, K.J. (1992). Digital Design Fundamentals (2nd edition). Prentice Hall International*
- *Ed. Tokheine R.L. (1996). Digital Principles. Schaum Collection.*
- *Millman J. and Arvelin G. (1987). Microelectronics: Digital and Analog Circuits and Systems. McGraw-Hill.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

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

*Sistemas Distribuídos*

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

*Distributed Systems*

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

*TSI*

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

*TIS*

**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):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

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

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

*0.00%*

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

### 4.2.7. Créditos ECTS:

5.0

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

- Nuno Romeu Cardoso Sequeira - 45.0h

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

[sem resposta]

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

No final da unidade curricular, o estudante deverá ser capaz:

1. Descrever os conceitos fundamentais, as principais funcionalidades e a evolução histórica dos Sistemas Distribuídos (SDs), reconhecendo a sua relevância no contexto atual.
2. Aplicar modelos arquiteturais e padrões de design para a conceção de SDs, incluindo a escolha e configuração de tecnologias adequadas.
3. Identificar e utilizar frameworks e middleware de suporte ao desenvolvimento de aplicações distribuídas, assegurando a integração e o desempenho das mesmas.
4. Explorar plataformas tecnológicas e desenvolver protótipos de aplicações distribuídas, promovendo a análise e avaliação de soluções em casos práticos.
5. Demonstrar competências transversais, como análise e síntese, trabalho em equipa e aplicação de princípios éticos e profissionais.
6. Reconhecer e abordar desafios relacionados com a escalabilidade, segurança e robustez dos SDs, avaliando o impacto dessas questões no seu desenvolvimento e manutenção.

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

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

1. Describe the fundamental concepts, main functionalities and historical evolution of Distributed Systems (DS), recognising their relevance in the current context.
2. Apply architectural models and design patterns to the conception of DSs, including the choice and configuration of appropriate technologies.
3. Identify and use frameworks and middleware to support the development of distributed applications, ensuring their integration and performance.
4. Explore technological platforms and develop prototypes of distributed applications, analysing and evaluating solutions in practical cases.
5. Demonstrate transversal skills such as analysis and synthesis, teamwork and the application of ethical and professional principles.
6. Recognise and address challenges related to the scalability, security and robustness of SDs, assessing the impact of these issues on their development and maintenance.

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução aos sistemas distribuídos: definição e caracterização; tendências e metas; tipos de sistemas; padrões arquiteturais; organização do middleware; arquiteturas; estudo de casos.
2. Aspectos de desenvolvimento de aplicações: instalação e exploração dos ambientes de execução e desenvolvimento; recursos específicos dos ambientes de execução e desenvolvimento.
3. Web Services: definição e caracterização; tipos e casos de uso; SOAP vs. RESTful; estudo de casos.
4. Containerização e Orquestração: introdução ao Docker e ao uso prático; introdução ao Kubernetes como ferramenta de orquestração.
5. Arquiteturas de Microserviços: conceitos e padrões arquiteturais; comunicação entre serviços; estudo de casos.

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

### 4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction to distributed systems: definition and characterisation; trends and goals; types of systems; architectural standards; middleware organisation; architectures; case studies.*
2. *Aspects of application development: installation and use of execution and development environments; specific resources of execution and development environments.*
3. *Web Services: definition and characterisation; types and use cases; SOAP vs. RESTful; case studies.*
4. *Containerisation and Orchestration: introduction to Docker and its practical use; introduction to Kubernetes as an orchestration tool.*
5. *Microservice Architectures: concepts and architectural patterns; communication between services; case studies.*

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

Os conteúdos são organizados de forma a permitir a aquisição dos conhecimentos e o desenvolvimento das aptidões, assim como a demonstração de atitudes no âmbito da Unidade Curricular (UC). Todos os conteúdos são explorados e desenvolvidos com monitorização baseada na relação entre o objetivo e o conteúdo.

Começa-se com os conceitos iniciais, tendências e desafios de implementação. A seguir, exploram-se as principais arquiteturas de sistema, abordando tanto os aspetos teóricos quanto práticos, incluindo as tecnologias e ferramentas emergentes, que são fundamentais para o desenvolvimento de sistemas distribuídos modernos. Os estudos de caso de aplicações distribuídas, como o WWW e o DNS, são apresentados para ilustrar soluções e como suporte à implantação de soluções distribuídas.

Antes da aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de competências de programação de aplicações distribuídas, são abordados os aspetos arquiteturais multi-tier, com a introdução dos ambientes.

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

The contents are organized in a way that allows the acquisition of knowledge and the development of skills, as well as the demonstration of attitudes within the scope of the Curricular Unit (CU). All content is explored and developed with monitoring based on the relationship between the objective and the content.

You start with initial concepts, trends and implementation challenges. Next, the main system architectures are explored, covering both theoretical and practical aspects, including emerging technologies and tools, which are fundamental for the development of modern distributed systems. Case studies of distributed applications, such as WWW and DNS, are presented to illustrate solutions and to support the deployment of distributed solutions.

Before acquiring knowledge and developing distributed application programming skills, multi-tier architectural aspects are addressed, with the introduction of environments.

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

A unidade curricular adota uma abordagem metodológica mista, que combina os métodos demonstrativo, experimental e aprendizagem baseada em projeto (PBL). O PBL é implementado através de projetos práticos e colaborativos, nos quais os estudantes aplicam os conhecimentos adquiridos em situações reais de desenvolvimento de sistemas distribuídos. As atividades são complementadas com exercícios de aplicação, debates e trabalhos individuais e de grupo, sendo avaliadas de forma formativa e sumativa. Para os trabalhadores-estudantes, é incentivada a autoaprendizagem orientada.

A utilização de ferramentas atuais e emergentes, permite aos estudantes experienciar o desenvolvimento real de aplicações distribuídas, aplicando as competências adquiridas nas aulas de forma colaborativa.

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

The curricular unit adopts a mixed methodological approach, combining demonstrative, experimental and project-based learning (PBL) methods. PBL is implemented through practical and collaborative projects in which students apply the knowledge they have acquired to real situations in the development of distributed systems. The activities are complemented with application exercises, debates and individual and group work, and are assessed formatively and summatively. For student-workers, self-directed learning is encouraged.

The use of current and emerging tools allows students to experience the real development of distributed applications, applying the skills collaboratively acquired in class.

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

### 4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação é individual e sumativa, podendo ser: regular, final, em recurso, em melhoria ou em época especial.*

*Avaliação regular: teste(s) escrito(s) (50%) e trabalho experimental com exposição oral desenvolvido em equipa (50%).*

*Avaliação final: teste final (50%) e trabalho experimental com exposição oral desenvolvido em equipa (50%).*

*Avaliação em recurso, em melhoria ou em época especial: exame teórico e prático (100%), podendo ser ponderado com o trabalho experimental desenvolvido, desde que a sua classificação  $\geq 9,5$  valores.*

### 4.2.14. Avaliação (EN):

*Assessment is individual and summative and can be: regular, final, appeal, improvement or special.*

*Regular assessment: written test(s) (50%) and experimental work with oral presentation developed in teams (50%).*

*Final assessment: final test (50%) and experimental work with oral presentation developed in teams (50%).*

*Assessment on appeal, for improvement or at a special time: theoretical and practical exam (100%), which may be weighted with the experimental work carried out, as long as its classification  $\geq 9.5$  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 são orientadas de forma a centrar o ensino no estudante, valorizar o processo de aprendizagem, facilitar o acesso aos recursos, orientar a aprendizagem, diversificar os métodos e os contextos, privilegiar a aplicação e integração dos saberes, validar as competências demonstradas e valorizar o mérito.*

*As metodologias descritas seguem estes princípios, uma vez que o processo é monitorizado, orientado para identificar necessidades de apoio e assente na demonstração de competências e aptidões adquiridas.*

*Uma vez que a Unidade Curricular (UC) é prática, os exemplos e exercícios são casos concretos, inicialmente mais simples e, à medida que a UC progride, mais complexos, permitindo uma forte ligação a outras temáticas e ao futuro profissional.*

*Para o desenvolvimento integrado de aptidões e atitudes e fomentar uma iniciação à investigação e desenvolvimento aplicados, é utilizada a metodologia de aprendizagem baseada em projeto, para o desenvolvimento das atividades práticas e laboratoriais e de trabalhos escritos.*

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

*Teaching methodologies are geared towards centring teaching on the student, valuing the learning process, facilitating access to resources, guiding learning, diversifying methods and contexts, prioritising the application and integration of knowledge, validating demonstrated competencies and valuing merit.*

*The methodologies described follow these principles since the process is monitored, geared towards identifying support needs and based on demonstrating acquired competencies and skills.*

*Since the Curricular Unit (CU) is practical, the examples and exercises are concrete cases, initially simpler and, as the CU progresses, more complex, allowing for a strong link to other subjects and the professional future.*

*For the integrated development of skills and attitudes and to encourage an initiation into applied research and development, the project-based learning methodology is used for the development of practical and laboratory activities and written assignments.*

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

- Antoniak, L. (2022). *Building Modern Distributed Systems with Java*. Packt Publishing. Obtido de <https://www.packtpub.com/en-us/product/building-modern-distributed-systems-with-java-9781804613313>
- Burns, B. (2024). *Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Systems Using Kubernetes* (2nd ed.). O'Reilly Media. Obtido de <https://www.oreilly.com/library/view/designing-distributed-systems/9781098156343/>
- Carnell, J. (2021). *Spring Microservices in Action* (2nd ed.). Manning Publications. Obtido de <https://www.manning.com/books/spring-microservices-in-action-second-edition>
- Coelho, P. (2016). *Programação em Java - Curso Completo* (5ª ed.). FCA. Obtido de <https://www.fca.pt/pt/catalogo/informatica/programacao/programacao-em-java-2/>

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

- Antoniak, L. (2022). *Building Modern Distributed Systems with Java*. Packt Publishing. Retrieved from <https://www.packtpub.com/en-us/product/building-modern-distributed-systems-with-java-9781804613313>
- Burns, B. (2024). *Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Systems Using Kubernetes (2nd ed.)*. O'Reilly Media. Retrieved from <https://www.oreilly.com/library/view/designing-distributed-systems/9781098156343/>
- Carnell, J. (2021). *Spring Microservices in Action (2nd ed.)*. Manning Publications. Retrieved from <https://www.manning.com/books/spring-microservices-in-action-second-edition>
- Coelho, P. (2016). *Programação em Java - Curso Completo (5ª ed.)*. FCA. Retrieved from <https://www.fca.pt/pt/catalogo/informatica/programacao/programacao-em-java-2/>

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

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

*Sistemas Operativos*

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

*Operating Systems*

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

*TSI*

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

*TIS*

**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):**

*135.0*

**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:**

*5.0*

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

• *Carlos Jorge Almeida Costa - 60.0h*

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

[sem resposta]

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

No final, o aluno deverá ser capaz de descrever, aplicar e experimentar os aspetos teórico-práticos, práticos e laboratoriais, dos sistemas operativos modernos (SO), em termos de: Interfaces de utilizador; APIs; composição; mecanismos; algoritmos; programação; modelos sequencial, concorrente e paralelo; nos SO de referência (e.g., Unix-like, Windows).

Concretamente, deverá ser capaz de: expressar conceitos, função, evolução; organização, arquiteturas, algoritmos e mecanismos dos SO; instalar, utilizar e administrar o(s) SO de referência; discutir e aplicar os modelos computacionais, as APIs; a forma como podem ser incorporados em aplicações; analisar, conceber, implementar e testar soluções de programação concorrente e paralela, utilizando recursos de sincronização e IPC em ambientes multiprocessador e multicomputador; demonstrar capacidades analítica e de síntese; demonstrar princípios éticos, deontológicos e profissionais; demonstrar capacidade de trabalhar em equipa.

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

By the end, the student should be able to describe, apply and experiment with the theoretical, practical and laboratory aspects of modern operating systems (OS), in terms of: User interfaces; APIs; composition; mechanisms; algorithms; programming; sequential, concurrent and parallel models; in the reference OSs (e.g., Unix-like, Windows).

Specifically, the student should be able to: express OS concepts, function, evolution; organisation, architectures, algorithms and mechanisms; install, use and administer the reference OS(es); discuss and apply computational models, APIs; how they can be incorporated into applications; analyse, design, implement and test concurrent and parallel programming solutions, using synchronisation and IPC resources in multiprocessor and multicomputer environments; demonstrate analytical and synthesis skills; demonstrate ethical, deontological and professional principles; demonstrate the ability to work in a team.

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

1. Introdução aos Sistemas Operativos: caracterização; evolução; organização; arquiteturas; segurança; instalação, exploração e administração de SO.
2. Processos: conceitos; API de processos; execução; escalonamento; estudo de casos e programação.
3. Memória: conceitos; API de memória; endereçamento; memória virtual; paginação; estudo de casos e programação.
4. Sincronização e concorrência: conceitos; API de Threads; cooperação entre threads; mutexes; condition variables; semáforos; deadlock e starvation; estudo de casos e programação.
5. Persistência: conceitos; dispositivos de I/O; ficheiros e diretórios; API do sistema de ficheiros; estudo de casos e programação.
6. Comunicação InterProcessos: conceitos; APIs de IPC; estudo de casos e programação.
7. Segurança: conceitos; autenticação: controlo de acesso; criptografia; sistemas multicomputador; estudo de casos.

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

1. Introduction to Operating Systems: characterisation; evolution; organisation; architectures; security; OS installation, operation and administration.
2. Processes: concepts; process API; execution; scheduling; case studies and programming.
3. Memory: concepts; memory API; addressing; virtual memory; paging; case studies and programming.
4. Synchronisation and concurrency: concepts; Threads API; cooperation between threads; mutexes; condition variables; semaphores; deadlock and starvation; case studies and programming.
5. Persistence: concepts; I/O devices; files and directories; file system API; case studies and programming.
6. InterProcess Communication: concepts; IPC APIs; case studies and programming.
7. Security: concepts; authentication: access control; cryptography; multicomputer systems; case studies.

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

Os conteúdos são organizados de forma a permitir a aquisição de competências, paulatinamente e de forma progressiva. Começa-se com a introdução dos principais conceitos, evolução, organização do sistema, arquiteturas, necessidades de segurança e proteção, instalação, exploração e administração fundamental do(s) sistema(s) operativo(s) atuais a utilizar na experimentação. O restante conteúdo pressupõe a exploração do(s) sistema(s) operativo(s) Unix-like ou Windows, em termos dos recursos característicos, tendo como objetivos a sua definição, descrição, aplicação, utilização, programação, experimentação, constituição e avaliação como plataforma de suporte a aplicações. Em cada tópico são abordados os aspetos teóricos, práticos e laboratoriais. Todos os tópicos são ilustrados com exemplos e são disponibilizados exercícios de aplicação, com complexidade crescente. No final, o aluno deverá ser capaz de avaliar sistemas operativos adequados aos requisitos das aplicações a suportar.

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

*The content is organised in such a way as to enable skills to be acquired gradually and progressively.*

*The course begins with an introduction to the main concepts, evolution, system organisation, architectures, security and protection needs, installation, operation and basic administration of the current operating system(s) to be used in the experiment.*

*The rest of the content involves exploring the Unix-like or Windows operating system(s) in terms of their characteristic features, with the objectives of defining, describing, applying, using, programming, experimenting with, building and evaluating them as a platform for supporting applications. Each topic covers theoretical, practical and laboratory aspects. All topics are illustrated with examples and application exercises of increasing complexity are provided.*

*At the end, the student should be able to evaluate operating systems suitable for the requirements of the applications to be supported.*

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

*São aplicados os métodos demonstrativo e experimental. Os conteúdos são desenvolvidos, nas horas de contacto definidas para a unidade curricular, suscitando a participação ativa, reflexiva e crítica, consolidada com exercícios de aplicação, debates e trabalhos desenvolvidos em equipa, quando aplicável. Os exercícios de aplicação e enunciados dos trabalhos, são concebidos tendo em vista incentivar o autoestudo, o recurso ao atendimento para o esclarecimento de dúvidas, auxílio à resolução dos problemas propostos e a consolidação das competências necessárias. As atividades são alvo de avaliação formativa e diagnóstica, permitindo o direcionamento para acompanhamento, quando necessário. Para o trabalhador-estudante é suscitada a autoaprendizagem orientada. Os exercícios de aplicação e o trabalho experimental em equipa, são desenvolvidos seguindo a metodologia PBL (Project-based learning).*

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

*Demonstrative and experimental methods are used. The content is developed in the contact hours defined for the course, encouraging active, reflective and critical participation, consolidated with application exercises, debates and teamwork, where applicable. The application exercises and assignments are designed to encourage self-study, the use of assisting to clarify doubts, help in solving the proposed problems and the consolidation of the necessary skills. The activities are subject to formative and diagnostic assessment, allowing for follow-up when necessary. Guided self-learning is encouraged for the student-worker. Application exercises and experimental teamwork are developed using the PBL (Project-based learning) methodology.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação é individual e sumativa, podendo ser desenvolvida na época normal (nas modalidades regular ou final), em época de recurso, por melhoria ou em época especial.*

*A avaliação regular é constituída por: testes teórico-práticos (50%); atividades ou trabalhos experimentais, individuais desenvolvidos no decurso do semestre e submetidos via plataforma de Ensino a Distância ou entregues por meios eletrónicos (25%); trabalho experimental ou projeto de software, desenvolvido em equipas, com apresentação oral e discussão pública (25%).*

*A avaliação final é constituída por: teste teórico-prático final (50%); atividades ou trabalhos experimentais, individuais desenvolvidos no decurso do semestre e submetidos via plataforma de Ensino a Distância ou entregues por meios eletrónicos (25%); trabalho experimental ou projeto de software, desenvolvido, preferencialmente em equipas, com apresentação oral e discussão pública (25%).*

*A avaliação na época de recurso, por melhoria ou em época especial, é disponibilizada aos alunos que não tenham obtido sucesso na época normal ou pretendam melhorar a classificação, sendo constituída por: exame teórico e prático (100%), podendo este ser ponderado em 75%, por opção dos alunos, caso tenham obtido classificação positiva no trabalho experimental ou projeto de software, desenvolvido na época normal, o qual é ponderado em 25%.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Assessment is individual and summative, and can be carried out in the normal term (in the regular or final modes), in appeal term, by improvement or in a special term.*

*Regular assessment consists of: theoretical-practical tests (50%); activities or experimental work, individually developed during the semester and submitted via the Distance Learning platform or delivered electronically (25%); experimental work or software project, developed in teams, with oral presentation and public discussion (25%).*

*Final assessment consists of: a final theoretical-practical test (50%); individual activities or experimental work developed during the semester and submitted via the Distance Learning platform or delivered electronically (25%); experimental work or a software project, developed preferably in teams, with an oral presentation and public discussion (25%).*

*Assessment in the appeal period, by improvement or in a special period, is available to students who were unsuccessful in the normal period or wish to improve their classification, and consists of: a theoretical and practical exam (100%), which may be weighted at 75%, at the students' option, if they have obtained a positive classification in the experimental work or software project, developed in the normal period, which is weighted at 25%.*

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

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

*As metodologias de ensino e de aprendizagem são demonstrativas, experimentais e orientadas de forma a centrar o ensino no estudante, valorizar o processo de aprendizagem, facilitar o acesso aos recursos, orientar a aprendizagem, diversificar os métodos e os contextos, privilegiar a aplicação e integração dos saberes, validar as competências demonstradas e valorizar o mérito.*

*As metodologias descritas seguem estes princípios, uma vez que o processo é monitorizado, orientado para identificar necessidades de apoio e assente na demonstração das competências adquiridas.*

*Uma vez que a unidade curricular é prática, os exemplos e exercícios são casos concretos, inicialmente mais simples e, à medida que esta progride, mais complexos, permitindo uma forte ligação a outras temáticas e ao futuro profissional dos alunos.*

*Para o desenvolvimento integrado de conhecimentos, aptidões e atitudes e fomentar uma iniciação à investigação e desenvolvimento aplicados (I&D), é utilizada a metodologia PBL (Project-based learning), para o desenvolvimento das atividades práticas e laboratoriais, bem como dos trabalhos desenvolvidos em equipa. A documentação destes últimos, é efetuada por relatórios técnico ou artigos, tendo em vista o desenvolvimento de aptidões de escrita de documentos técnicos e científicos.*

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

*The teaching and learning methodologies are demonstrative, experiential and oriented towards centring teaching on the student, valorising the learning process, facilitating access to resources, guiding learning, diversifying methods and contexts, favouring the application and integration of knowledge, validating the skills demonstrated and valuing merit.*

*The methodologies described follow these principles, since the process is monitored, oriented towards identifying support needs and based on demonstrating acquired competences.*

*Since the course is practical, the examples and exercises are concrete cases, initially simpler and, as the course progresses, more complex, allowing for a strong link to other subjects and the students' professional future.*

*To develop knowledge, skills and attitudes in an integrated means and encourage an introduction to applied research and development (R&D), the PBL (Project-based learning) methodology is used to develop practical and laboratory activities, as well as teamwork. The latter are documented in the form of technical reports or papers, towards developing skills in writing technical and scientific documents.*

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

- Arpaci-Dusseau, R. H., & Arpaci-Dusseau, A. C. (2018). *Operating Systems: Three Easy Pieces*. Arpaci-Dusseau Books. Retrieved from <http://pages.cs.wisc.edu/~remzi/OSTEP/>

- Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G. (2018). *Operating System Concepts, Tenth Edition*. John Wiley & Sons, Inc. Retrieved from <https://archive.org/details/operating-system-concepts-10th/mode/2up>

- Krogh, E. (2017). *An Introduction to Windows Operating System Concepts, 2nd Edition*. Bookboon. Retrieved from <https://bookboon.com/en/an-introduction-to-windows-operating-system-ebook>

- Marques, J. A., Ferreira, P., Ribeiro, C., & Rodrigues, R. (2012). *Sistemas Operativos - 2a Edição Atualizada*. FCA. Retrieved from <http://www.fca.pt/pt/catalogo/informatica/sistemas-operativos/sistemas-operativos/>

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

- Arpaci-Dusseau, R. H., & Arpaci-Dusseau, A. C. (2018). *Operating Systems: Three Easy Pieces*. Arpaci-Dusseau Books. Retrieved from <http://pages.cs.wisc.edu/~remzi/OSTEP/>

- Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G. (2018). *Operating System Concepts, Tenth Edition*. John Wiley & Sons, Inc. Retrieved from <https://archive.org/details/operating-system-concepts-10th/mode/2up>

- Krogh, E. (2017). *An Introduction to Windows Operating System Concepts, 2nd Edition*. Bookboon. Retrieved from <https://bookboon.com/en/an-introduction-to-windows-operating-system-ebook>

- Marques, J. A., Ferreira, P., Ribeiro, C., & Rodrigues, R. (2012). *Sistemas Operativos - 2a Edição Atualizada*. FCA. Retrieved from <http://www.fca.pt/pt/catalogo/informatica/sistemas-operativos/sistemas-operativos/>

### 4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

### 4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

## 4.3. Unidades Curriculares (opções)

**Mapa IV - Projeto/Estágio****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Projeto/Estágio***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Project/Internship***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***TE***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***TE***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***540.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - E-400.0; OT-60.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.3.7. Créditos ECTS:***20.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Estágio - 20.0 ECTS*
- *Projeto - 20.0 ECTS*

**4.3.9. Observações (PT):***[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***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 Pathway*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 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	MF	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Análise de Circuitos	TE	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-15.0; TP-45.0	0.00%		Não	6.0
Análise Matemática	MF	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Fundamentos de Programação	TSI	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas Digitais	TE	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-15.0; TP-45.0	0.00%		Não	6.0
Complementos de Programação	TSI	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-15.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Física	MF	Semestral 2ºS	135.0	P: TP-45.0	0.00%		Não	5.0
Fundamentos de Eletrónica	TE	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Fundamentos de Redes de Computadores	TSI	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Laboratório de Desenvolvimento e Simulação	TSI	Semestral 2ºS	81.0	P: PL-30.0	0.00%		Não	3.0
Matemática Aplicada	MF	Semestral 2ºS	135.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	5.0
Total: 11								

## 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
Análise de Sistemas	TSI	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-15.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Arquitetura de Computadores	TSI	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-15.0; TP-45.0	0.00%		Não	5.0
Eletrónica Aplicada	TE	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Estruturas de Dados e Algoritmos	TSI	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-15.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Fundamentos de Telecomunicações	TE	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Laboratório de Desenvolvimento em Telecomunicações	TE	Semestral 1ºS	81.0	P: PL-30.0	0.00%		Não	3.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

Infraestruturas de Redes de Comunicação	TE	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Investigação Operacional	MF	Semestral 2ºS	135.0	P: TP-45.0	0.00%		Não	5.0
Laboratório de Desenvolvimento de Software	TSI	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0	0.00%		Não	5.0
Probabilidade e Estatística	MF	Semestral 2ºS	135.0	P: TP-45.0	0.00%		Não	5.0
Sistemas de Bases de Dados	TSI	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Sistemas Operativos	TSI	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Total: 12								

## 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
Desenvolvimento de Aplicações	TSI	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-15.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Gestão e Planeamento de Projetos	CEE	Semestral 1ºS	135.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	5.0
Internet das Coisas e Ciência de Dados	TSI	Semestral 1ºS	81.0	P: TP-30.0	0.00%		Não	3.0
Processamento Digital de Sinal	TE	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas de Telecomunicações	TE	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas Distribuídos	TSI	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-15.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Automação e Controlo	TE	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Projeto/Estágio	TE	Semestral 2ºS	540.0	P: E-400.0; OT-60.0	0.00%	UC de Opção	Não	20.0
Segurança e Confiabilidade em Redes Informáticas	TSI	Semestral 2ºS	135.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	5.0
Total: 9								

## 4.5. Percentagem de ECTS à distância

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

0.0

## 4.6. Observações Reestruturação curricular

**4.6. Observações. (PT)***[sem resposta]***4.6. Observações. (EN)***[sem resposta]***5. Pessoal Docente****5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.**• *Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos***5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos**

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (CNAEF – 523)	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Ricardo Luís da Costa Gama	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 Filipe Ribeiro Figueiredo Lopes	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Carlos Jorge Almeida Costa	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
José Paulo Ferreira Lousado	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Armando Jorge Ribeiro da Cruz	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor 481	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
Anabela Fernandes Guedes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor 142	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Jorge Manuel Ferreira Duarte	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Mestre Engenharia Informática	Outro vínculo	Sim Engenharia Eletrotécnica - Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios	100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Daniel Ferreira de Azevedo	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências Informáticas	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Verónica Carla de Almeida Santos Pereira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor MATEMÁTICA	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Nuno Romeu Cardoso Sequeira	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Informática (CNAEF-481)	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
					Total: 1100	

## 5.2.1. Ficha curricular do docente

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos Jorge Almeida Costa**

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Porto

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVítæ

151E-8F28-E364

Orcid

0000-0003-3055-3549

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos Jorge Almeida Costa**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação em Serviços Digitais (CISed)	Bom	Instituto Politécnico de Viseu (IPV)	Institucional	

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlos Jorge Almeida Costa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2017	Provas públicas de avaliação de competência (Art.º 6.º DL 45/2016)	Engenharia Informática e Ciências Informáticas	Instituto Politécnico de Viseu	aprovado por unanimidade
2010	Curso de Doutoramento	Engenharia Informática	Universidade do Porto	15
1995	Licenciado pré-Bolonha	Engenharia Informática	Instituto Politécnico da Guarda	15
1993	Bacharel	Ciências da Computação	Instituto Politécnico da Guarda	13

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos Jorge Almeida Costa

Formação pedagógica relevante para a docência
Certificado de Competências Pedagógicas de Especialização do IIEFP: Formador a Distância - e-Formador
Certificado de Competências Pedagógicas do IIEFP
Certificado de Registo de Formador do Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos Jorge Almeida Costa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fundamentos de Programação	Curso Técnico Superior Profissional em Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	60.0		15.0	45.0					
Práticas de Programação	Curso Técnico Superior Profissional em Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	60.0		15.0	45.0					
Fundamentos de Programação	Licenciatura em Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		30.0	30.0					
Complementos de Programação	Licenciatura em Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		30.0	30.0					
Estrutura de Dados e Algoritmos	Licenciatura em Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		30.0	30.0					
Sistemas Operativos	Licenciatura em Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		30.0	30.0					

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos**

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (CNAEF – 523)

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

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

CienciaVítæ

4215-EED9-9D17

Orcid

0000-0003-1551-4111

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação em Serviços Digitais (CISed)	Bom	Instituto Politécnico de Viseu (IPV)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Universidade de Coimbra	Muito Bom
2001	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica	Instituto Politécnico de Viseu	13
1999	Bacharel	Engenharia Eletrotécnica	Instituto Politécnico de Viseu	13

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos

Formação pedagógica relevante para a docência
Integrou a comissão organizadora da videoconferência com o tema “Prevenção e Combate ao Assédio Moral e Assédio Sexual no Ensino Superior”, organizada pelos Conselhos Pedagógicos das diversas Unidades Orgânicas do IPV conjuntamente com a Área da Responsabilidade e Inovação Social do IPV, que decorreu no dia 23 de março de 2023 no período entre as 15 horas e as 17 horas.
Participação no curso: FORMAÇÃO DE UTILIZADORES DO SISTEMA DE GESTÃO DOCUMENTAL FILEDOC, em: 6 de abril de 2021 - 09:30h-12:30h (3 horas).
Participação numa demonstração de equipamentos de robótica colaborativa da Universal Robots. Dia 4 de novembro de 2019 pelas 15h na sala do DICCF.
Workshop sobre “PERL” pela Professora Jurate Luksaite do Kaunas College, Lituânia, realizado no edifício 2 da ESTGL no dia 5 de Maio de 2010.
Workshop sobre “Expressões Regulares” pela Professora Jurate Luksaite do Kaunas College, Lituânia, realizado no edifício 2 da ESTGL no dia 6 de Maio de 2010.

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Fernando Miguel Soares Mamede dos Santos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Digitais	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0	0.0	45.0	15.0					
Eletrónica Aplicada . .	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0	0.0	30.0	30.0					
Processamento Digital de Sinal	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0	0.0	60.0	0.0					
Fundamentos de Eletrónica	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0	0.0	30.0	30.0					
Automação e Controlo . .	Engenharia Informática e Telecomunicações	45.0	0.0	30.0	15.0					
Física	Engenharia Informática e Telecomunicações	30.0	0.0	30.0	0.0					
Projeto Final	Engenharia Informática e Telecomunicações	20.0	0.0	0.0	0.0				20.0	

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Ricardo Luís da Costa Gama**

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

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências 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

A414-F53D-A6D7

Orcid

0000-0002-7051-8310

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ricardo Luís da Costa Gama**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação em Serviços Digitais (CISed)	Bom	Instituto Politécnico de Viseu (IPV)	Institucional	Sim

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

### 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ricardo Luís da Costa Gama

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Licenciatura	Física, Matemática Aplicada	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto	13 valores
2004	Mestre	Matemática Aplicada	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto	Muito Bom

### 5.2.1.4. Formação pedagógica - Ricardo Luís da Costa Gama

### 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ricardo Luís da Costa Gama

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		60.0						
Aprendizagem Supervisionada Aplicada	Mestrado em Controlo de Gestão e Ciência de Dados	60.0		60.0						
Seminário	Mestrado em Tecnologias de Informação e Automação	30.0		30.0						
Algoritmos Computacionais	Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	45.0		45.0						
Probabilidade e Estatística	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		60.0						
Estatística Aplicada às Organizações	Gestão e Informática	45.0		45.0						
Física	Engenharia Informática e Telecomunicações	30.0		30.0						

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - José Filipe Ribeiro Figueiredo 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)

Informática

## Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

## Ano em que foi obtido este grau académico

2010

## Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Salamanca

## 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

C112-B1C9-73C3

## Orcid

0000-0002-5471-897X

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Filipe Ribeiro Figueiredo Lopes**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Filipe Ribeiro Figueiredo Lopes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2006	Diploma de Estudos Avançados	Ciências da Computação e Inteligência Artificial	Universidade de Salamanca	Notável
2004	Licenciatura	Informática de Gestão	Universidade Católica Portuguesa	13

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - José Filipe Ribeiro Figueiredo Lopes

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Filipe Ribeiro Figueiredo Lopes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Gestão de Projetos / Gestão de Projetos de Software	Engenharia Informática e Telecomunicações / Gestão e Informática	60.0		60.0						
Gestão de Projetos de Software	TeSP em Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	60.0		60.0						
Tecnologias de Informação e Comunicação em Turismo	Gestão Turística, Cultural e Patrimonial	60.0		60.0						
Planeamento e Gestão de Redes	Engenharia Informática e Telecomunicações	45.0		45.0						
Segurança e Auditoria Informática	Gestão e Informática	45.0		45.0						
Segurança Informática	TeSP em Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	60.0		60.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - José Paulo Ferreira Lousado

## 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 Informática

## Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

2011

## Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Aveiro

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

Não

## Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

## Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

## CienciaVitae

671E-8E27-5F20

## Orcid

0000-0002-5757-5441

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

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Paulo Ferreira Lousado

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação em Serviços Digitais (CISed)	Bom	Instituto Politécnico de Viseu (IPV)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Paulo Ferreira Lousado

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestre	Gestão de Ciência, Tecnologias e Inovação	Universidade de Aveiro	Aprovado
1997	Licenciatura	Matemática/Informática	Universidade da Beira Interior	13

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - José Paulo Ferreira Lousado

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Paulo Ferreira Lousado

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fundamentos de Programação	Gestão e Informática	60.0		30.0	30.0					
Análise e Conceção de Sistemas	Gestão e Informática	60.0		30.0	30.0					
Análise e Conceção de Sistemas	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		30.0	30.0					
Seminário	Mestrado em Tecnologias de Informação e Automação	15.0					15.0			
Sistemas de Bases de Dados	Gestão e Informática	60.0		30.0	30.0					
Sistemas de Bases de Dados	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		30.0	30.0					
Práticas de Programação	Gestão e Informática	60.0		30.0	30.0					

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Armando Jorge Ribeiro da Cruz**

## 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)

481

## Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido este grau académico

2016

## Instituição que conferiu este grau académico

UTAD

## 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

F11A-E2AB-AF27

## Orcid

0000-0001-5694-5124

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Armando Jorge Ribeiro da Cruz**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Armando Jorge Ribeiro da Cruz

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica	UTAD	14
2003	Bacharelato	Engenharia Civil	Instituto Politécnico de Viseu - ESTGV	13
2008	Mestrado	Sistemas de Informação	Universidade do Minho	Muito Bom
2016	Doutoramento	Informática	UTAD	Aprovado
2023	Pós-Doutoramento	Engenharia Informática	UTAD	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Armando Jorge Ribeiro da Cruz

Formação pedagógica relevante para a docência
Formação Pedagógica de Formador

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Armando Jorge Ribeiro da Cruz

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Circuitos	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		45.0	15.0					
Arquitetura de Computadores	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		45.0	15.0					
Redes de Computadores	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		30.0	30.0					
Redes de Computadores	Gestão e Informática	60.0		30.0	30.0					
Arquitetura de Sistemas de Informação	Gestão e Informática	45.0		45.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Anabela Fernandes Guedes

## 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)

142

## Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido este grau académico

2012

## Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Salamanca

## 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

811A-A5A5-3E90

## Orcid

0000-0003-1223-8908

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

Sim

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Anabela Fernandes Guedes

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Anabela Fernandes Guedes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2006	Pós Graduação	Comunicação e Tecnologias Educativas	UTAD	16 Valores
2010	Mestrado	Ciências da Educação: Dissertação: "Ética Informática: Privacidade na Sociedade da Informação e do Conhecimento"	UTAD	Muito Bom
2004	Licenciatura	Ensino de Inglês e Alemão	UTAD	15 valores

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Anabela Fernandes Guedes

Formação pedagógica relevante para a docência
Guedes, A. (2023). Microcredencial: Docência Digital em Rede. Universidade Aberta. Outubro de 2023 a dezembro de 2023.
Guedes, A. (2022). Curso de Formação: "Aprendizagem com base em processos de co-criação". Formação acreditada com o registo CCPFC/ACC 106925/20. Setembro de 2021 a fevereiro de 2022.
Guedes, A. (2022). Ação de Curta Duração: 9.º Encontro de Práticas Pedagógicas no Ensino a Distância (2022). Formação acreditada com o registo CCPFC/ENT-ES-0697/16. 12 de março
Guedes, A. (2022). Ação de formação: Contextos da Educação com o Digital: os porquê, os para quê e os como deste mundo sempre novo. Ação reconhecida pela alínea a, do art-4ª do Despacho 5741/2015 pelo Conselho de Diretores da Comissão Pedagógica do CEFOP-LART. 29 maio
Guedes, A. (2022). Ação de formação: "A melhoria contínua no processo de planeamento e de monitorização da atividade de ensino e aprendizagem". Instituto Politécnico de Viseu. 10 de outubro

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Anabela Fernandes Guedes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Língua Inglesa	Secretariado de Administração	60.0		60.0						
Inglês II	Secretariado de Administração	45.0	0.0	45.0						
Inglês III	Secretariado de Administração	45.0	0.0	45.0						
Ética e Deontologia Profissional	Engenharia Informática e Telecomunicações	45.0	22.5	22.5						
Inglês de Negócios	Gestão e Informática	45.0		45.0						
Língua Inglesa para Serviço Social	Serviço Social	45.0		45.0						
Técnicas de Comunicação	Gestão Comercial	45.0		45.0						
Inglês Aplicado à Gestão Comercial	Gestão Comercial	45.0		45.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Jorge Manuel Ferreira Duarte**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

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)

Sim

Área científica do título de especialista (PT)

Engenharia Eletrotécnica - Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios

Área científica do título de especialista (EN)

Electrical Engineering - Telecommunications Infrastructure in Buildings

Ano em que foi obtido o título de especialista

2016

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

100

CienciaVitae

C01A-DC0D-0660

Orcid

0009-0004-0522-596X

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jorge Manuel Ferreira Duarte**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação em Serviços Digitais (CISed)	Bom	Instituto Politécnico de Viseu (IPV)	Institucional	
Grupo de Investigação em Engenharia e Computação Inteligente para a Inovação e o Desenvolvimento (GECAD)	Excelente	Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP/IPP)	Outro	

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

### 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jorge Manuel Ferreira Duarte

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica	Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra	14
2006	Mestrado	Engenharia Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade de Coimbra	Muito Bom

### 5.2.1.4. Formação pedagógica - Jorge Manuel Ferreira Duarte

Formação pedagógica relevante para a docência
2009 - Profissionalização em Serviço Grupo 540 - Eletrotecnia, pela Universidade de Aveiro, com nota final de 16 valores
2010 – Curso de Profissionalização em Serviço, no Grupo 550 ? Informática pela Universidade Aberta, com média final de 14.5 valores
2015 – Curso de Profissionalização em Serviço, no Grupo 500 ? Matemática pela Universidade Aberta, com média final de 16 valores

### 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jorge Manuel Ferreira Duarte

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fundamentos de Telecomunicações	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		60.0						
Infraestruturas de Redes de Comunicação	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		60.0						
Fundamentos de Telecomunicações	CTeSP - Cibersegurança e Telecomunicações	60.0		15.0	45.0					
Infraestruturas de Redes de Comunicação	CTeSP - Cibersegurança e Telecomunicações	60.0		15.0	45.0					
Sistemas de Telecomunicações	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		30.0	30.0					
Tecnologias e Sistemas de Informação	Gestão Comercial	45.0		45.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Daniel Ferreira de Azevedo**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Informáticas

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Portucalense Infante D. Henrique

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

1D1F-008E-A316

Orcid

0000-0002-8927-4213

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Daniel Ferreira de Azevedo**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação em Serviços Digitais (CISed)	Bom	Instituto Politécnico de Viseu (IPV)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Daniel Ferreira de Azevedo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Licenciatura em Matemática – ramo Ensino	Matemática	Universidade Católica Portuguesa	13
2007	Licenciatura em Informática – Via Ensino	Informática	Universidade Católica Portuguesa	15
2009	Mestrado Matemática/Educação	Matemática/Educação	Universidade Portucalense Infante D. Henrique	Aprovado

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Daniel Ferreira de Azevedo

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Daniel Ferreira de Azevedo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação Web	CTeSP Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	60.0		15.0	45.0					
Projeto Integrado	CTeSP Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	60.0		15.0	45.0					
Estágio	CTeSP Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	20.0		20.0	0.0					
Assessoria Organizacional I	Mestrado em Assessoria nas Organizações	45.0		30.0	15.0					
Assessoria Digital	Mestrado em Assessoria nas Organizações	45.0		30.0	15.0					
Tecnologias da Internet	CTeSP Computação Cloud	60.0		15.0	45.0					
Desenvolvimento de Aplicações	Licenciatura em Engenharia Informática e Telecomunicações	45.0		30.0	15.0					
Ética e Deontologia Profissional	Licenciatura em Engenharia Informática e Telecomunicações	22.5		22.5	0.0					

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Verónica Carla de Almeida Santos Pereira**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

MATEMÁTICA

Área científica deste grau académico (EN)

MATEMÁTICA

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

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

CienciaVita

7F1E-0EFA-1A1D

Orcid

0000-0003-4743-6242

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Verónica Carla de Almeida Santos Pereira**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Verónica Carla de Almeida Santos Pereira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Licenciatura	Matemática	UNIVERSIDADE DE COIMBRA	13
2010	MESTRADO	Matemática	Universidade de Coimbra	BOM(14)
2019	DOCTORAMEN TO	Didática Matemática	UBI- UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR	MUITO BOM

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Verónica Carla de Almeida Santos Pereira

Formação pedagógica relevante para a docência
MATEMATICA ENSINO
DIDATICA DA MATEMÁTICA
CURSO DE ANALISE DE DADOS COM SPSS

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Verónica Carla de Almeida Santos Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise matemática	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		60.0						
Métodos Quantitativos	GESTÃO DE INFORMÁTICA	45.0		45.0						
Matemática Aplicada à Gestão	GESTÃO COMERCIAL	45.0		45.0						
INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		60.0						
Matemática Aplicada	Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0		60.0						
Estatística Aplicada à Empresa	Secretariado e Administração	45.0		45.0						
Modelos de Optimização e Decisão	GESTÃO DE INFORMÁTICA	45.0		45.0						

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Romeu Cardoso Sequeira**

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática (CNAEF-481)

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2024

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

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

100

CienciaVita

5818-97F0-A918

Orcid

0000-0002-9733-1097

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

Sim

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno Romeu Cardoso Sequeira**

---

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Romeu Cardoso Sequeira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Mestrado em Gestão	Gestão (CNAEF-345)	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	16
2009	Licenciatura em Comunicação e Multimédia	Áudio-Visuais e Produção dos Media (CNAEF-213)	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	14
2011	Pós-Graduação em Gestão Empresarial	Gestão (CNAEF-345)	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	15

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Romeu Cardoso Sequeira

Formação pedagógica relevante para a docência
Certificação Gold em Microsoft Certified Desktop Support Technician
Curso de Especialização Tecnológica em Instalação e Manutenção de Redes e Sistemas Informáticos
Curso de Formação Pedagógica Inicial de Formadores
Curso de Formação Contínua de Formadores

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Romeu Cardoso Sequeira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tecnologias e Desenvolvimento de Sistemas de Informação	2.º CE em Controlo de Gestão e Ciências de Dados	60.0	0.0	30.0	15.0				15.0	
Análise e Conceção de Sistemas	Curso Técnico Superior Profissional em Computação Cloud	60.0	15.0		45.0					
Análise e Conceção de Sistemas	Curso Técnico Superior Profissional em Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	60.0	15.0		45.0					
Sistemas Distribuídos	1.º CE em Engenharia Informática e Telecomunicações	60.0	30.0	30.0						
Sistemas de Bases de Dados	Curso Técnico Superior Profissional em Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	60.0	15.0		45.0					
Sistemas de Bases de Dados	Curso Técnico Superior Profissional em Computação Cloud	60.0	15.0		45.0					

## 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.

11

**5.3.1.2. Número total de ETI.**

11.00

**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	63.64%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	36.36%

**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)	900	81.82%

**5.3.4. Corpo docente especializado**

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	6.0	54.55%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	0.0	0.00%
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI)	1.0	9.09%
% de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI)		63.64%

**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	8.0	72.73%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	2.0	18.18%

**5.4. Desempenho do pessoal docente****5.4. Observações. (PT)**

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

Segue em ficheiro anexo (PDF), a lista de docentes do ano letivo em que a avaliação decorre (2024/2025), com os dados necessários, onde se pode verificar o cumprimento dos requisitos legais (Decreto-Lei 74/2006, na versão em vigor), incluindo indicação dos docentes considerados especializados.

### 5.4. Observações. (EN)

Attached file (PDF) is the list of teachers for the school year in which the assessment takes place (2024/2025), with the necessary data, where compliance with the legal requirements can be verified (Decree-Law 74/2006, in the version in force), including indication of teachers considered specialized.

### Observações (PDF)

[Corpo Docente EIT 24-25.pdf](#) | PDF | 45.7 Kb

## 6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão (se aplicável)

### 6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

O pessoal não docente está 100% afeto à instituição, sendo transversal a todos os cursos. Nuno Alexandre Paulo Borges - Coordenação dos Serviços Académicos e Administrativos (SAA); Isabel Maria Pereira Adrega Medeiros - SAA e secretariado de apoio à formação pós-graduada; Carla Sofia Alves Monteiro Conceição Bento – SAA; Alexandra Margarida Duarte Rosa Guedes – SAA; Maria Helena Leitão Medeiros - SAA/Auxiliar/Telefonista; Ana Carolina Lamelas Gonçalves Parente - Coordenação dos Serviços de Secretariado e Gestão Documental (SSGD); Célia Maria da Rocha André - SSGD/Expediente/Gabinete de Apoio à Mobilidade e Cooperação Interinstitucional (GAMCI); Olinda Maria Rebelo dos Santos Rodrigues - SSGD/Auxiliar/Controlo de Inventário; Manuela Damiana dos Santos Almeida Guedes - Coordenação do Centro de Documentação e Tecnologia Educativa (CDTE); Sandra Cristina Pereira da Silva Alves - CDTE/Biblioteca; Pedro Filipe Antunes Lopes - Coordenação do Centro de Informática e Apoio Técnico (CIAT); Maria Manuela Teixeira de Carvalho Silva - CIAT/CDTE/Apoio à Gestão de Atividades Letivas; António José Jesus Almeida -CIAT/Motorista/Aprovisionamento.

### 6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The non-teaching staff is 100% allocated to the institution, being transversal to all courses. Nuno Alexandre Paulo Borges - Coordination of Academic and Administrative Services (SAA); Isabel Maria Pereira Adrega Medeiros - SAA and post-graduate training support secretariat; Carla Sofia Alves Monteiro Conceição Bento – SAA; Alexandra Margarida Duarte Rosa Guedes – SAA; Maria Helena Leitão Medeiros - SAA/Auxiliary/Telephonist; Ana Carolina Lamelas Gonçalves Parente - Coordination of Secretarial Services and Document Management (SSGD); Célia Maria da Rocha André - SSGD/Expedient/Office for Support to Mobility and Interinstitutional Cooperation (GAMCI); Olinda Maria Rebelo dos Santos Rodrigues - SSGD/Auxiliary/Inventory Control; Manuela Damiana dos Santos Almeida Guedes - Documentation and Educational Technology Center Coordination (CDTE); Sandra Cristina Pereira da Silva Alves - CDTE/Library; Pedro Filipe Antunes Lopes - Coordination of the Computer and Technical Support Center (CIAT); Maria Manuela Teixeira de Carvalho Silva - CIAT/CDTE/Support for School Activities Management; António Jesus Almeida - CIAT/Motorist/Procurement.

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

4 anos de escolaridade 0.00% (0), 6 anos de escolaridade 7.69% (1), 9 anos de escolaridade 0.00% (0), 12 anos de escolaridade 15.39% (2), licenciatura ou bacharelato 53.85% (7), Mestrado 0.00% (0), Doutoramento 15.39% (2), outra (CET) 7.69% (1)  
6º ANO DE ESCOLARIDADE: Maria Helena Leitão Medeiros  
12º ANO DE ESCOLARIDADE: António José Jesus Almeida, Olinda Maria Rebelo dos Santos Rodrigues  
OUTRO (CET): Maria Manuela Teixeira de Carvalho Silva  
LICENCIATURA OU BACHARELATO: Nuno Alexandre Paulo Borges, Ana Carolina Lamelas Gonçalves Parente, Isabel Maria Pereira Adrega Medeiros, Sandra Cristina Pereira da Silva Alves;  
Mestrandas em Assessoria nas Organizações: Alexandra Margarida Duarte Rosa Guedes, Carla Sofia Alves Monteiro Conceição Bento, Célia Maria da Rocha André, e  
DOUTORAMENTO: Manuela Damiana dos Santos Almeida Guedes, Pedro Filipe Antunes Lopes.  
Encontraram a decorrer dois concursos públicos para a contratação de dois assistentes técnicos.

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

4 years of schooling 0.00% (0), 6 years of schooling 7.69% (1), 9 years of schooling 0.00% (0), 12 years of schooling 15.39% (2), licenciatura or bacharelato 53.85% (7), Mestrado 0.00% (0), Doutoramento 1 15.39% (2), outra (CET) 7. 14% (1)  
6th YEAR OF SCHOOL: Maria Helena Leitão Medeiros  
12th YEAR OF SCHOOL: António José Jesus Almeida, Olinda Maria Rebelo dos Santos Rodrigues  
OTHER (CET): Maria Manuela Teixeira de Carvalho Silva  
LICENSE OR BACHARELORATE: Nuno Alexandre Paulo Borges, Ana Carolina Lamelas Gonçalves Parente, Isabel Maria Pereira Adrega Medeiros, Sandra Cristina Pereira da Silva Alves;  
Master's students in Organizational Consulting: Alexandra Margarida Duarte Rosa Guedes, Carla Sofia Alves Monteiro Conceição Bento, Célia Maria da Rocha André, and  
DOCTORATE: Manuela Damiana dos Santos Almeida Guedes, Pedro Filipe Antunes Lopes  
There are two open competitions for the hiring of two technical assistants.

**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)**

A ESTGL sofreu obras de ampliação em 2015, possuindo atualmente salas de aula e auditório devidamente equipados. Possui Centro de informática, sala Simulação Empresarial e laboratórios. Para apoio às atividades letivas, possui Centro de cópias, Centro de recursos audiovisuais e Biblioteca integrada no CDTE - Centro Documentação e Tecnologia Educativa, recurso que permite a consulta e empréstimo de um vasto conjunto de livros cobrindo as várias áreas técnico-científicas dos cursos. A biblioteca é da rede bibliotecas do PV, possuindo acesso à biblioteca digital B-On. Os serviços de apoio ao aluno são já mediatizados, como Secretaria virtual e Portal dos alunos. A Plataforma Moodle permite o acesso a toda a informação das uc, ao mesmo tempo que a plataforma permite um apoio ao ensino mais mediatizado como a realização de fóruns, apoio online através do Big Blue Button e aprendizagem interativa. Um outro recurso disponível é o detetor antiplágio Urkund.

**7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explicação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)**

ESTGL underwent expansion works in 2015, currently having properly equipped classrooms and an auditorium. It has a computer center, a Business Simulation room and laboratories. To support teaching activities, it has a copy center and an audiovisual resource center. The Library is integrated in Center Documentation and Educational Technology. The library works in the IPV library network that provides all the requested bibliography, having access to the digital library B-On. Part of the services and student support are already mediatized, such as the academic services and the Students' Portal. The widespread use of the Moodle Platform allows access to all the information of the curricular units, while the e-learning platform allows support for more mediatized teaching but also the realization of forums, online support through the Big Blue Button interactive learning. Another available feature is the Urkund antiplagiarism detector.

**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)

*Das parcerias nacionais salientamos as existentes com instituições de ensino superior e não superior, nomeadamente através da presença em júris de defesas de trabalhos académicos finais de projeto/estágio. No que diz respeito a parcerias internacionais destacamos, no âmbito do curso de EIT, ao longo dos últimos anos letivos, os alunos provenientes da Universidade de Howest, Bélgica, que frequentaram um programa de estágio em mobilidade de 35 horas conjuntamente com os nossos alunos de projeto na ESTGL, bem como o recebimento no âmbito do Erasmus+, o Professor Guy Van Eeckhout da Universidade de Howest (de 19/4/2022 a 21/4/2022) que participou numa troca de experiências de projetos internacionais. Também foram enviados nos últimos anos alunos para fora, no âmbito do Erasmus+ para a West Pomerian University of Technology, Szczecin, Polónia. Destacamos ainda a integração da instituição na Universidade Europeia - EUNICE (consórcio de 10 Instituições de Ensino Superior Europeias).*

### 7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

*Of the national partnerships, we highlight those with higher and non-higher education institutions, namely through presence on defense juries for final academic project/internship work. With regard to international partnerships, we highlight, within the scope of the EIT course, over the last academic years, students from Howest University, Belgium, who attended a 35-hour mobility internship program together with our students from project at ESTGL, as well as receiving, within the scope of Erasmus+, professor Guy Van Eeckhout from Howest University (from 19/4/2022 to 21/4/2022) who participated in an exchange of international project experiences. Students have also been sent abroad in recent years as part of Erasmus+ to the West Pomerian University of Technology, Szczecin, Poland.*

*We also highlight the integration of the institution into the European University - EUNICE (consortium of 10 European Higher Education Institutions).*

### 7.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [ ] Não

### 7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

*Desenvolveram-se as medidas: Aconselhamento/apoio alunos; Programa apoio informático para ensino à distância, dadas a situação pandémica vivenciada (zoom-colibri, BigBlueBotton, safe exam browser); Programa SAMA com implementação e informatização todos os procedimentos associados ao processo ensino-aprendizagens (fichas UC, relatórios UC, relatórios curso e questionários alunos, docentes, entidades empregadoras, diplomados); Programas tutorias estudantes, atendimento/apoios específicos e personalizados; Envolvimento alunos atividades académicas (direções curso, comissões curso, conselho pedagógico, associação estudantes); Programa Mentorias em processo implementação. Envolvimento alunos atividade extracurriculares (Ciclo Cinema, Artes Performativas, Voluntariado, Apoio projetos sociais). Criação Gabinete Apoio Mobilidade e Cooperação Interinstitucional (GAMCI), Centro Apoio Local Migrante, Centro Documentação e Tecnologia Ativa (SIVA).*

### 7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

*The measures developed were: Student counseling/support; Computer support program for distance learning, given the pandemic situation experienced (zoom-colibri, BigBlueBotton, safe exam browser); SAMA program with implementation and computerization of all procedures associated with the teaching-learning process (UC sheets, UC reports, course reports and questionnaires students, teachers, employers, graduates); Student tutorial programs, specific and personalized assistance; Involvement of students in academic activities (course management, course committees, pedagogical council, students association); Mentoring Program in implementation process. Involvement of students in extracurricular activities (Cinema Cycle, Performing Arts, Volunteering, Support for social projects). Creation of the Mobility and Inter-institutional Cooperation Support Office (GAMCI), Local Migrant Support Center, Documentation and Active Technology Center (SIVA).*

7.4. Registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

[ ] Sim [X] Não

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

[sem resposta]

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

[sem resposta]

## 8. Parâmetros de avaliação do Ciclo de Estudos.

---

8.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso.

8.1.1. Total de estudantes inscritos.

81.0

8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	92.59
Feminino	7.41

8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	13
2º ano curricular	47
3º ano curricular	21

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

*Os alunos do CE, na sua maioria, são alunos que residem fora de sua região e bolsheiros, com algumas limitações financeiras. Essa realidade influencia negativamente a participação na mobilidade do programa ERASMUS +.*

*The students from the CE, for the most part, are students who reside outside their region and are scholarship holders, with some financial limitations. This reality negatively influences participation in the ERASMUS+ program mobility.*

**8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes**

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
N.º de vagas / No. of openings	40	40	40
N.º de candidatos / No. of candidates	69	62	96
N.º de admitidos / No. of admissions	30	23	41
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	28	21	9

**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	119.1	108.4	116.6
Nota média de entrada / Average entry grade	129.09	127.73	134.85

**8.3. Resultados Académicos.****8.3.1. Eficiência formativa.**

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	9	10	11
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	3	6	8
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	3	2
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	2	1	1
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	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)**

De acordo com dados estatísticos publicados na Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC), o CE teve 58 diplomados entre 2018 e 2021 dos quais, em média, 2 estavam registados como desempregados no IEFP, em 2022. A presente informação está disponível na página web da DGEEC (<https://infocursos.medu.pt/dges.asp?code=3186&codc=9122>)

**8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)**

According to statistics published by the Directorate-General for Education and Science Statistics (DGEEC), the EC had 58 graduates between 2018 and 2021, of whom 2 were registered as unemployed with the IEFP in 2022. This information is available on the DGEEC website (<https://infocursos.medu.pt/dges.asp?code=3186&codc=9122>)

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

### 8.4. Resultados de internacionalização.

#### 8.4.1. Mobilidade de estudantes, docentes e pessoal técnico, administrativo e de gestão.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	3.92	3.23	
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	11.76	9.68	
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)		1.61	
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)	12.5		
Docentes (out) / Teaching staff (out)			7.69
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in)			
Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out) / Technical, administrative and management staff (out)	7.14	7.14	7.14

#### 8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)

A integração do IPV na EUNICE- European University trouxe novas parcerias Erasmus+ para o CE e a participação dos alunos na EUNICE Student Committee e inscrição em unidades curriculares isoladas (online) para o suplemento ao diploma (<https://euniceuniversity.eu/courses/>). O IPV e a ESTGL tem inúmeras parcerias Erasmus+ ligadas ao CE EIT nomeadamente na Bélgica com a HOWEST, University College West Flanders, na Espanha com a Universitat Politècnica de Catalunya Escola Tècnica Superior d' Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona, a Universidad de Vigo Gestão e Informática: Escola Superior de Enxeñaría Informática, a Universidad de Zaragoza, a Universidad de Cantabria (Parceiro Universidade Europeia EUNICE), na França com a Université Polytechnique Hauts-de-France (Parceiro Universidade Europeia EUNICE), na Lituânia com a Kaunas University of Applied Sciences, a Vilnius Gediminas Technical University, na Polónia com a West Pomerian University of Technology, Szczecin.

#### 8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

The integration of IPV into EUNICE-European University brought new Erasmus+ partnerships to the CE and the participation of students in the EUNICE Student Committee and enrollment in isolated curricular units (online) for the diploma supplement (<https://euniceuniversity.eu/courses/>). IPV and ESTGL have numerous Erasmus+ partnerships linked to the CE EIT, namely in Belgium with HOWEST, University College West Flanders, in Spain with the Universitat Politècnica de Catalunya Escola Tècnica Superior d' Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona, the University of Vigo Management and IT: Escola Superior de Enxeñaría Informática, the University of Zaragoza, the University of Cantabria (European University Partner EUNICE), in France with the Université Polytechnique Hauts-de-France (European University Partner EUNICE), in Lithuania with the Kaunas University of Applied Sciences, the Vilnius Gediminas Technical University, Poland with the West Pomerian University of Technology, Szczecin

### 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 Serviços Digitais (CISed)	Bom	Instituto Politécnico de Viseu (IPV)	Institucional	6
Grupo de Investigação em Engenharia e Computação Inteligente para a Inovação e o Desenvolvimento (GECAD)	Excelente	Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP/IPP)	Outro	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).

Skills 4 Pós- COVID - POCH-I2-2022-01: 800.000€ (terminou 2023);  
 Projeto Side by Side – 2019 Ciência Viva - 30.000€;  
 INFOPATHS (terminou em 2020) - NORTE-01-0145-FEDER-023623 - 124 695,00 EUR;  
 DouroVarosa SIIT - Sistema Inteligente de Informação Turística para as regiões do Douro e Vale do Varosa (terminou em 2019) - PROJ/CI&DETS/CGD/0017 - 29.953,53 EUR;  
 DOURO – O estudo do Românico no Douro: elementos para um catálogo, DISCOVER DUERO DOURO (2021) CIM DOURO - 5000€;  
 CeTE – sete filmes sete peças– IPV (10.000€) Estratégias de Desenvolvimento Sustentável dos Territórios Rurais do Alentejo através do Património Conventual Subutilizado, concurso de I&D Promove o Futuro do Interior, da Fundação La Caixa (em execução) (50.000€);  
 Living Heritage Routes –Programa de Apoio à Criação de Projetos de Intervenção Artística do Politécnico de Viseu (9.500€),  
 Projeto Stay with Us. | Ref. POCH-02-53I2-FSE-000027, POCH-I2-2022-07, 27,542,292;  
 Projeto IPV Inova e Inclui - ATIVIDADE 16- PLATAFORMA DE INTERFACE POCH-02-53I2-FSE-000014, Valor;  
 Projeto IPV Inova e Inclui - ATIVIDADE 18- METODOLOGIAS VIRTUAIS POCH-02-53I2-FSE-000014. Projeto AGRO\_HUB, no âmbito do PROTEC 2021-2027: ref 0117\_AGRO\_HUB\_2\_E, valor 1.104.643,90€.

### 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)

Skills 4 Post-COVID - POCH-I2-2022-01: 800.000€ (ended 2023);  
 Side by Side Project – 2019 Ciência Viva - 30.000€;  
 INFOPATHS (ended in 2020) - NORTE-01-0145-FEDER-023623 - 124 695.00 EUR;  
 DouroVarosa SIIT - Intelligent Tourist Information System for the Douro and Vale do Varosa regions (ended in 2019) - PROJ/CI&DETS/CGD/0017 - 29 953,53 EUR;  
 DOURO – The study of the Romanesque in the Douro: elements for a catalogue, DISCOVER DUERO DOURO (2021) CIM DOURO - 5000€;  
 CeTE – seven films, seven pieces – IPV (10.000€) Sustainable Development Strategies for Rural Territories in Alentejo through the Underutilized Conventual Heritage, R&D competition Promotes the Future of the Interior, from the La Caixa Foundation (in execution) (50.000€);  
 Living Heritage Routes – Support Program for the Creation of Artistic Intervention Projects at the Polytechnic of Viseu (9.500€);  
 Project Stay with us. | Ref. POCH-02-53I2-FSE-000027, POCH-I2-2022-07, 27,542,292;  
 IPV Inova e Including Project - ACTIVITY 16- INTERFACE PLATFORM POCH-02-53I2-FSE-000014, Value;  
 IPV Inova e Including Project - ACTIVITY 18- VIRTUAL METHODOLOGIES POCH-02-53I2-FSE-000014. AGRO\_HUB project, within the scope of PROTEC 2021-2027: ref 0117\_AGRO\_HUB\_2\_E, value 1.104.643,90€.

## 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)

*Nos dias 20, 21 e 22 de março de 2024, os alunos e docentes do curso participaram na ação Engenheiras por um dia (divulgação), com atividades científicas e de captação de alunos na Escola latino Coelho (Lamego).*

*Participação regular de docentes do curso como júri de Provas de Aptidão Profissional (PAP) em diversas escolas da região, como por exemplo Escola D. Egas Moniz (Resende), Escola João Araújo Correia (Régua), Escola profissional de Moimenta da Beira, etc...*

*Apoio de candidatura a fundos europeus para requalificar, durante duas fases do processo concursal para a Exproser (Sernancelhe), tendo sido aprovados dois projetos com um total na ordem dos três milhões de euros.*

*Desde 2016, a ESTGL é uma entidade formadora ITED e ITUR, lecionando os diferentes cursos homologados pela ANACOM para instaladores e engenheiros.*

*A investigação aplicada e o envolvimento dos estudantes em projetos assentes nos tópicos atuais do CE, dinamizando os processos colaborativos, são uma prioridade da IES. A par das publicações, o ciclo de estudos está envolvido em inúmeros projetos de investigação sendo de destacar que, em alguns deles, os alunos são ativos no processo.*

*On March 20, 21 and 22, 2024, students and teachers of the course participated in the Engineers for a Day (publicity) action, with scientific and student recruitment activities at the Escola Latino Coelho (Lamego).*

*Regular participation of course teachers as Professional Aptitude Tests (PAP) panel in several schools in the region, such as Escola D. Egas Moniz (Resende), Escola João Araújo Correia (Régua), Escola Profissional de Moimenta da Beira, etc. ...*

*Application support for European funds to requalify, during two phases of the tender process for Exproser (Sernancelhe), with two projects having been approved with a total of around three million euros.*

*Since 2016, ESTGL has been an ITED and ITUR training entity, providing different courses approved by ANACOM for installers and engineers.*

*Applied research and student involvement in projects based on current EC topics, boosting collaborative processes, are a priority for the IES. Alongside publications, the study cycle is involved in numerous research projects and it is noteworthy that, in some of them, students are active in the process.*

### 8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

[Relat Curso 22-23.pdf](#) | PDF | 816.3 Kb

## 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)

- 1) *Corpo docente qualificado e estável, com experiência e em regime de dedicação exclusiva;*
- 2) *Plano curricular adaptado às necessidades da região capaz de garantir a satisfação das expectativas dos estudantes e das organizações;*
- 3) *Dimensão média de turma e Rácio alunos/professor permite um ensino prático e personalizado;*
- 4) *Captação de alunos de várias áreas de estudo do ensino secundário e profissional;*
- 5) *Formação profissional multifacetada de alto nível, que permite um ingresso em organizações públicas e privadas representativas do mercado de trabalho;*
- 6) *Incremento das atividades de investigação e desenvolvimento I&D pelos docentes;*
- 7) *Aumento do número de estudantes envolvidos em atividades de I&D;*
- 8) *Elevado reconhecimento externo dos diplomados.*
- 9) *Construção da Residência para Estudantes em Lamego.*
- 10) *A UO possui um 2.º Ciclo de continuidade, veja, o 2.º Ciclo em Tecnologias da Informação e Automação, em funcionamento desde 2023.*
- 11) *Valorização da componente prática, fundamentalmente associada à Eng. Informática e Telecomunicações;*
- 12) *Perfil Profissional, Objetivos e Competências bem definidos;*
- 13) *Formação profissional multifacetada de alto nível, que permita um ingresso fácil na vida ativa, adequada ao perfil profissional definido;*
- 14) *Relação com a comunidade através de atividades de apoio a entidades parceiras, voluntariado e desenvolvimento de projetos;*
- 15) *Consolidação da figura do Professor Tutor;*
- 16) *Realização regular de inquéritos pedagógicos, tratamento e análise dos dados respetivos;*
- 17) *Flexibilidade do corpo docente;*
- 18) *Baixa taxa de abandono ao longo do curso;*
- 19) *Acompanhamento dos alunos na inserção na vida ativa através de inquéritos realizados regularmente;*
- 20) *Acompanhamento regular dos trabalhos efetuados pelos alunos nas unidades curriculares;*
- 21) *Disponibilização horários de apoio tendo em vista a colmatação de dificuldades dos alunos e fomentando o espírito de auto e hetero crítica;*
- 22) *Diversidade de métodos de ensino adequados às especificidades das unidades curriculares;*
- 23) *A constante evolução das áreas lecionadas e a atualização constantes dos conteúdos programáticos;*
- 24) *Boa empregabilidade dos diplomados do ciclo de estudos;*
- 25) *Estímulo nos discentes do espírito empreendedor na criação do próprio emprego;*
- 26) *A ligação entre a Informática e as Telecomunicações como fator de rentabilização de sinergias junto do mercado de trabalho, principalmente no domínio regional e nacional.*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE  
em Funcionamento****9.1.1. Forças. (EN)**

- 1) *Qualified and stable teaching staff, with experience and dedicated exclusively;*
- 2) *Curriculum plan adapted to the needs of the region capable of guaranteeing the satisfaction of the expectations of students and organizations;*
- 3) *Average class size and student/teacher ratio allows for practical and personalized teaching;*
- 4) *Attracting students from various areas of study in secondary and professional education;*
- 5) *High-level multifaceted professional training, which allows entry into public and private organizations representing the job market;*
- 6) *Increase in research and R&D development activities by teachers;*
- 7) *Increase in the number of students involved in R&D activities;*
- 8) *High external recognition of graduates.*
- 9) *Construction of the Student Residence in Lamego.*
- 10) *The UO has a 2nd Cycle of continuity, see, the 2nd Cycle in Information Technologies and Automation, in operating since 2023.*
- 11) *Valuing the practical component, fundamentally associated with Engineering. IT and Telecommunications;*
- 12) *Well-defined Professional Profile, Objectives and Skills;*
- 13) *High-level multifaceted professional training, which allows easy entry into active life, suited to the defined professional profile;*
- 14) *Relationship with the community through support activities for partner entities, volunteering and project development;*
- 15) *Consolidation of the role of the Tutor Professor;*
- 16) *Regularly carrying out pedagogical research, processing and analyzing the respective data;*
- 17) *Flexibility of the teaching staff;*
- 18) *Low dropout rate throughout the course;*
- 19) *Monitoring students as they enter active life through surveys carried out regularly;*
- 20) *Regular monitoring of work carried out by students in curricular units;*
- 21) *Providing support schedules with a view to overcoming students' difficulties and encouraging a spirit of self and hetero criticism;*
- 22) *Diversity of teaching methods suited to the specificities of the curricular units;*
- 23) *The constant evolution of the areas taught and the updating contained in the program contents;*
- 24) *Good employability of graduates of the study cycle;*
- 25) *Encouraging students to have an entrepreneurial spirit in creating their own jobs;*
- 26) *The link between Information Technology and Telecommunications as a factor for monetizing synergies in the labor market, mainly in the regional and national field.*

**9.1.2. Fraquezas. (PT)**

- 1) *Localização geográfica da ESTGL no interior do país;*
- 2) *Número, ainda, limitado de estudantes envolvidos em atividades de I&D;*
- 3) *Edifício histórico que limita a expansão e/ou reconversão dos espaços físicos; Parque de estacionamento privado limitado;*
- 4) *Recursos humanos sobrecarregados;*
- 5) *Grande heterogeneidade da formação anterior dos estudantes.*

**9.1.2. Fraquezas. (EN)**

- 1) *Geographic location of ESTGL within the country;*
- 2) *Still a limited number of students involved in R&D activities;*
- 3) *Historic building that limits the expansion and/or conversion of physical spaces; Limited private parking;*
- 4) *Overloaded human resources;*
- 5) *Great heterogeneity in students' previous training.*

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

### 9.1.3. Oportunidades. (PT)

- 1) *Afirmação do IPV como instituição de ensino superior politécnico de referência, aumentando a capacidade de atração de novos alunos;*
- 2) *Concretização de novas parcerias com instituições de diversos países, nomeadamente com a CPLP;*
- 3) *Integração do IPV na Universidade Europeia - EUNICE (consórcio de 10 Instituições de Ensino Superior europeias);*
- 4) *Possibilidade de captação de alunos com formação superior em diferentes áreas de formação, que necessitem de aprofundar conhecimentos na área da Informática e Telecomunicações, devido a exigências legais;*
- 5) *Qualificação/requalificação de ativos das empresas/ organizações;*
- 6) *Reforço da ligação ao tecido socioeconómico regional e nacional, nomeadamente através do reforço da prestação de serviços e do estabelecimento de protocolos e de investigação aplicada que colmatará, na região, uma lacuna na formação pós-graduada de técnicos, quadros e gestores na área da Informática e Telecomunicações;*
- 7) *Realização dos "Dias abertos" e da "Semana da Ciência em Férias", ações de divulgação para promover a captação de novos alunos e o regresso dos ex-alunos à escola para troca de experiências com os futuros profissionais;*
- 8) *Apostar na divulgação dos Cursos TESP's de forma a promover os vários ciclos de estudos;*
- 9) *Necessidades das PME's nacionais e internacionais de profissionais na área de Engenharia Informática e Telecomunicações, em geral e do Desenvolvimento de Software, em particular;*
- 10) *Formação em contexto empresarial e possibilidade de estágios curriculares e profissionais;*
- 11) *Estreitamento do relacionamento com entidades empregadoras;*
- 12) *Conhecimento de ferramentas de base, desenvolvimento de aptidões e incentivo ao empreendedorismo e inovação empresarial;*
- 13) *Conhecimentos, aptidões e atitudes no âmbito da ética e deontologia profissional, em geral e na Engenharia, em particular.*

### 9.1.3. Oportunidades. (EN)

- 1) *Affirmation of IPV as a reference polytechnic higher education institution, increasing the capacity to attract new students;*
- 2) *Creating new partnerships with institutions from different countries, namely with CPLP;*
- 3) *Integration of IPV into the European University - EUNICE (consortium of 10 European Higher Education Institutions);*
- 4) *Possibility of attracting students with higher education in different areas of training, who need to deepen their knowledge in the area of information Technology and Telecommunications, due to legal requirements;*
- 5) *Qualification/requalification of assets of companies/organizations;*
- 6) *Strengthening the connection to the regional and national socioeconomic fabric, namely through strengthening the provision of services and the establishment of protocols and applied research that will fill, in the region, a gap in the postgraduate training of technicians, staff and managers in the area IT and Telecommunications;*
- 7) *Holding "Open Days" and "Vacation Science Week", publicity activities to promote the recruitment of new students and the return of former students to the school to exchange experiences with future professionals;*
- 8) *Invest in the dissemination of TESP's Courses in order to promote the different study cycles;*
- 9) *Needs of national and international SMEs for professionals in the area of ??Computer Engineering and Telecommunications, in general, and Software Development, in particular;*
- 10) *Training in a business context and the possibility of curricular and professional internships;*
- 11) *Strengthening relationships with employers;*
- 12) *Knowledge of basic tools, development of skills and encouragement of entrepreneurship and business innovation;*
- 13) *Knowledge, skills and attitudes in the field of professional ethics and deontology, in general and in Engineering, in particular.*

### 9.1.4. Ameaças. (PT)

- 1) *Declínio demográfico nas regiões do interior, o que poderá condicionar a procura do curso no futuro;*
- 2) *Perspectivas reduzidas de desenvolvimento económico, dada a conjuntura atual;*
- 3) *Falta de meios de transporte público;*
- 4) *Rendimento per capita dos habitantes;*
- 5) *Fraca sensibilidade do tecido empresarial local na qualificação e formação dos seus recursos*
- 6) *Instabilidade política que conduz a estagnação das políticas ligadas ao desenvolvimento do Ensino Superior;*
- 7) *Guerra na Ucrânia que condiciona fluxo normal dos programas de Erasmus.*
- 8) *Subida do custo de vida em Portugal, nomeadamente dos valores do alojamento local, torna incomportável para as famílias terem os filhos a estudar fora de casa.*

**9.1.4. Ameaças. (EN)**

- 1) *Demographic decline in the interior regions, which may affect demand for the course in the future;*
- 2) *Reduced prospects for economic development, given the current situation;*
- 3) *Lack of public transport;*
- 4) *Per capita income of inhabitants;*
- 5) *Weak sensitivity of local businesses in the qualification and training of their resources*
- 6) *Political instability that leads to the stagnation of policies linked to the development of Higher Education;*
- 7) *War in Ukraine that affects the normal flow of Erasmus programs.*
- 8) *Increase in the cost of living in Portugal, particularly in the cost of local accommodation, makes it unaffordable for families to have children studying abroad.*

**9.2. Proposta de ações de melhoria.****9.2.1. Ação de melhoria. (PT)**

- 1) *Aumento da rede de parcerias com a comunidade, para cooperação na realização de projetos, investigação-ação e apoio ao desenvolvimento do tecido empresarial e organizacional.*
- 2) *Reforço das atividades de iniciação à investigação científica, envolvendo estudantes.*
- 3) *Desenvolvimento de candidaturas a projetos financiados, onde os estudantes possam ser diretamente envolvidos nas diferentes etapas do trabalho.*
- 4) *Aumento de alunos em mobilidade internacional.*

**9.2.1. Ação de melhoria. (EN)**

- 1) *Increase in the network of partnerships with the community, for cooperation in carrying out projects, action research and support for development of the business and organizational fabric.*
- 2) *Strengthening activities to initiate scientific research, involving students.*
- 3) *Development of applications for funded projects, where students can be directly involved in the different work stages.*
- 4) *Increase in international mobility students.*

**9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)**

- 1) *Alta - 2 anos*
- 2) *Alta - 2 anos*
- 3) *Alta - 3 anos*
- 4) *Média - 2 anos*

**9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)**

- 1) *High - 2 years*
- 2) *High - 2 years*
- 3) *High - 3 years*
- 4) *Average - 2 years*

**9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)**

- 1) *Número de cooperações efetuadas entre a IES e o tecido empresarial e organizacional;*
- 2) *Número de estudantes envolvidos em projetos de investigação;*
- 3) *Número de candidaturas efetuadas a projetos financiados com envolvimento de estudantes;*
- 4) *Número de estudantes em mobilidade out e in.*

**9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)**

- 1) *Number of cooperations carried out between the IES and the business and organizational fabric;*
- 2) *Number of students involved in research projects;*
- 3) *Number of applications made for funded projects with student involvement;*
- 4) *Number of students moving out and in.*