

1. Caracterização

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade Europeia

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):

null

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.):

FO - Faculdade Online

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):

FCST - Faculdade de Ciências Sociais e Tecnologia

IADE - Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação

1.3. Designação do ciclo de estudos (PT):

Engenharia Informática

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Computer Engineering

1.4. Grau (PT):

Licenciado

1.4. Grau (EN):

Graduate

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

Ciências Informáticas

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

Computador Science

1.6.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental

[0481] Ciências Informáticas - Informática - Ciências, Matemática e Informática

1.6.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.6.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

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

180.0

1.8. Duração do ciclo de estudos.

3 anos

1.8.1. Outra

[sem resposta]

1.9. Número máximo de admissões proposto

80.0

1.10. Condições específicas de ingresso. (PT)

O estudante deve satisfazer cumulativamente as seguintes condições:

a) Ser titular de um curso de ensino secundário nas condições para prosseguimento de estudos, quando existentes, ou ser titular de habilitação legalmente equivalente;

b) Ter realizado uma das seguintes provas de ingresso 19 Matemática A ou 19 Matemática A e 02 Biologia e Geologia ou 19 Matemática A e 07 Física e Química e ter obtido classificação mínima de 95 (0-200);

c) Ter obtido, na nota de candidatura a classificação mínima de 98 (0-200);

Os candidatos titulares de cursos não portugueses, legalmente equivalentes ao ensino secundário português podem, nos termos e condições fixadas na legislação em vigor, substituir as provas de ingresso por exames finais de disciplinas daqueles cursos.

Prevê-se ainda a abertura de concursos especiais nos termos e condições fixadas na legislação em vigor.

O estudante deve assegurar o hardware e acesso à internet necessários para frequentar adequadamente o ciclo de estudos.

1.10. Condições específicas de ingresso. (EN)

The student must cumulatively fulfil the following conditions:

a) Be the holder of a secondary education course in the conditions for further studies, where they exist, or be the holder of a legally equivalent qualification;

b) Have taken one of the following entrance exams 19 Maths A or 19 Maths A and 02 Biology and Geology or 19 Maths A and 07 Physics and Chemistry and obtained a minimum classification of 95 (0-200);

c) Have obtained a minimum classification of 98 (0-200) in the application grade;

Applicants who have completed non-Portuguese courses that are legally equivalent to Portuguese secondary education may, under the terms and conditions set out in the legislation in force, replace the entrance exams with final exams in subjects from those courses.

Special competitions may also be opened under the terms and conditions set out in the legislation in force.

Students must ensure that they have the necessary hardware and internet access to properly attend the study programme.

1.11. Modalidade do ensino

À Distância (EaD) (Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro)

1.11.1 Regime de funcionamento, se presencial

[sem resposta]

1.11.1.a Se outro, especifique. (PT)

[sem resposta]

1.11.1.a Se outro, especifique. (EN)

[sem resposta]

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

[sem resposta]

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

[sem resposta]

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

[1.13. UE Reg Cred.pdf](#)

1.14. Observações. (PT)

A Universidade Europeia (UE) tem nos seus estatutos uma unidade orgânica exclusivamente dedicada ao ensino a distância, cuja mote pedagógico desenvolve programas conferentes de grau académico em parceria com as restantes unidades orgânicas da instituição com um mote mais científico. Neste sentido, viu acreditado pela A3ES em 2021 3 licenciaturas e 4 mestrados na modalidade de ensino a distância.

A Licenciatura em Engenharia Informática emerge como o fruto de uma aposta séria nesta área científica, não só através do provimento de um corpo docente altamente qualificado e orientado para a investigação, como também no investimento em infraestruturas próprias e recursos específicos.

O protocolo com a Universidade Aberta tem como finalidade formar o corpo docente da IES proponente, com especial enfoque nos coordenadores dos diferentes CEs através do programa de formação "Docência Digital em Rede", promovidos pela Universidade Aberta, num total de 104 horas de trabalho (4 ECTS). Esta equipa atua hoje internamente na EU como embaixadores pedagógicos do ensino a distância, tendo construído e aprovado em Conselho Pedagógico o Programa de formação de competências pedagógicas online da UE.

Quanto à caracterização geral do CE, destaca-se a sua construção ao abrigo da parceria com a Universidad Europea de Madrid (UEM) - com 10 anos de experiência em ensino à distância (EaD), atualmente com 13 licenciaturas e 24 mestrados, e mais de 10.000 estudantes diplomados.

Por forma a definir os objetivos gerais do ciclo de estudos, os objetivos de aprendizagem e dos conhecimentos e competências, esta comissão recorreu a:

(1) benchmarking junto de instituições internacionais;

(2) consulta de especialistas com experiência comprovada em Informática, para ajudar a traçar um perfil de estudante;

(3) consulta a entidades socioprofissionais. Para além disso, contou-se com a participação de um conjunto de especialistas na área do EaD, que apoiaram a construção do Modelo Académico, do Plano de Estudos e das Fichas de Unidade Curricular, de modo a cumprir os requisitos legais e os padrões de qualidade que se impõem a esta modalidade de ensino.

O número de admissões requerido é de 80 considerando (i) a experiência da IES no ensino a distância, (ii) o investimento da IES em recursos humanos e tecnológicos de suporte a esta modalidade de ensino, e (iii) o plano pedagógico que prevê a criação de duas turmas de 40 alunos.

1.14. Observações. (EN)

Universidade Europeia (UE) has in its statutes an organic unit exclusively dedicated to distance learning, whose pedagogical motto develops degree programs in partnership with the other organic units of the institution with a more scientific motto. In this sense, it was accredited by the A3ES in 2021 with 3 bachelor degrees and 4 master degrees in distance learning.

The Bachelor degree in Computer Engineering is the result of a serious commitment to this scientific area, not only through the provision of a highly qualified and research-oriented faculty, but also through investment in infrastructure and specific resources.

The protocol with Universidade Aberta aims to train the teaching staff of the proponent HEI, with special focus on the coordinators of the different ECs through the training program "Digital Teaching in Network", promoted by Universidade Aberta, in a total of 104 hours of work (4 ECTS). This team now acts internally in the European University as pedagogical ambassadors of distance education, having built and approved in Pedagogical Council the training program of online pedagogical skills of the European University.

As for the general characterization of the study cycle, we highlight its construction under the partnership with Universidad Europea de Madrid (UEM) - with 10 years of experience in distance learning, currently with 13 degrees and 24 masters, and more than 10,000 graduated students.

In order to define the general objectives of the study cycle, the learning objectives, and the knowledge and competences, this committee resorted to:

(1) benchmarking with international institutions;

(2) consultation with experts with proven experience in Computer Science, to help draw up a student profile;

(3) consultation with socio-professional entities. In addition, a number of specialists in the area of DE were also involved in the construction of the Academic Model, the Study Plan and the Learning Unit Sheets, in order to meet the legal requirements and the quality standards required for this type of education.

The number of admissions required is 80 considering (i) the HEI's experience in distance education, (ii) the HEI's investment in human and technological resources to support this modality of education, and (iii) the pedagogical plan that foresees the creation of two classes of 40 students

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Protocolo de cooperação com a Universidade Aberta**Órgão ouvido:**

Protocolo de cooperação com a Universidade Aberta

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

[Protocolo UE IPAM UA.pdf](#) | PDF | 225.2 Kb

Mapa I - Parecer da reitora da Universidade Europeia**Órgão ouvido:**

Parecer da reitora da Universidade Europeia

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

[Parecer do CC e do CP para A3ES_08.11.2022.pdf](#) | PDF | 109.5 Kb

Mapa I - Extrato da ata do Conselho Pedagógico da UE**Órgão ouvido:**

Extrato da ata do Conselho Pedagógico da UE

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

[Extrato nº 1, da Ata do CP nº 64, de 08.11.2022.pdf](#) | PDF | 197.3 Kb

Mapa I - Extrato da ata do Conselho Científico da UE**Órgão ouvido:**

Extrato da ata do Conselho Científico da UE

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

[Extrato nº 1, da Ata do CC nº 97, de 08.11.2022.pdf](#) | PDF | 203.3 Kb

3. Âmbito e Objetivos

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

1. Responder à procura por profissionais em engenharia informática, contribuindo para a elevação da qualificação de quadros ativos no mercado de trabalho.
2. Construir uma comunidade internacional de estudantes, estimulando a multiculturalidade e o intercâmbio de experiências entre Portugal e o estrangeiro.
3. Influenciar o desenvolvimento da sociedade da informação, contribuindo para o aumento de qualidade de vida.
4. Desenvolver investigação científica na ciência da computação, formação avançada em engenharia informática, e desenvolvimento tecnológico, procurando servir as comunidades na indústria e academia.
5. Resolver desafios de empregabilidade e empreendedorismo na indústria das tecnologias da informação, através da promoção de atitudes de proatividade, responsabilidade, trabalho em grupo e resiliência.
6. Diferenciar a oferta formativa através de processos de melhoria contínua, procurando convergir para as melhores práticas promovidas pelas comunidades científica e industrial

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

1. Meet the demand for professionals in computer engineering, contributing to raising the qualifications of active cadres in the labor market.
2. To build an international community of students, stimulating multiculturalism and the exchange of experiences between Portugal and abroad.
3. To influence the development of the information society, contributing to the associated increase in quality of life.
4. To develop scientific research in computer science, advanced training in computer engineering, and technological development, seeking to serve the communities in industry and academia.
5. Solve employability and entrepreneurship challenges in the information technology industry by promoting attitudes of proactivity, responsibility, teamwork, and resilience.
6. Differentiate the training offer through continuous improvement processes, seeking to converge towards the best practices promoted by the scientific and industrial communities.

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

C1. Identificar os fundamentos, história e estrutura da computação, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação.

C2. Enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada.

AP1. Usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas, de forma eficaz e responsável.

AP2. Desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas.

AP3. Gerir projetos e equipas, implementando as decisões tomadas e aplicando os métodos e as técnicas adequadas.

AT1. Responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico, nomeadamente, diagnóstico, decisão, implementação e avaliação, de forma proficiente e criativa.

AT2. Valorizar o espírito empreendedor, a criatividade, pro-atividade, e desenvolver a comunicação interpessoal, assertividade e trabalho em equipa.

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

C1. Identify the fundamentals, history, and structure of computing that contribute to a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques.

C2. Frame the professional activity of software development in a global and integrated manner.

AP1. Use the main equipment, applications and platforms, methods and techniques, effectively and responsibly.

AP2. To develop high quality information systems, reflecting dynamically defined expectations of various stakeholders.

AP3. Manage software development projects and teams, enabling the implementation of stakeholder agreements and decisions, while applying appropriate methods and techniques.

AT1. Respond to the needs of the job market, using methods and techniques of critical thinking, namely diagnosis, decision, implementation and evaluation, in a proficient and creative way.

AT2. Value the entrepreneurial spirit, creativity, pro-activity, and develop interpersonal communication, assertiveness and teamwork.

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

A presente proposta de CE destina-se a estudantes adultos, na sua maioria trabalhadores ou trabalhadores-estudante, procurando uma modalidade de ensino mais flexível. Este CE visa a sistematização científica das práticas profissionais dos estudantes previamente adquiridas, pelo que não tem UC de estágio.

O modelo pedagógico e a interação entre os objetivos de aprendizagem, atividades formativas e avaliativas permitem desenvolver as competências definidas em 3.2 de forma integrada e inovadora.

As UC ministradas à distância constituem à totalidade de créditos do respetivo CE, uma vez que este não prevê formação em que a presença física num determinado espaço/momento seja essencial.

A componente tecnológica dos ciclos de estudo funciona através de ambientes virtualizados, com computação e armazenamento próprios, e também através da Cloud, assegurando o acesso dos estudantes, espalhados geograficamente, ao software necessário para o desenvolvimento das atividades previstas nas UCs.

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

This study cycle (SC) proposal is aimed at adult students, mostly workers or student-workers, seeking a more flexible way of learning. The SC aims at the scientific systematization of the students' professional practices previously acquired, so there is no internship SC.

The pedagogical model and the interaction between learning objectives, training and assessment activities allow the development of the competences defined in 3.2 in an integrated and innovative way.

The distance learning units constitute all the credits of the SC, since it does not foresee training in which physical presence in a given space/moment is required.

The technological component of the study relies on virtualized environments, with their own computing and storage capabilities, and also on the Cloud, ensuring the access to software necessary for the development of the activities foreseen in the learning units, for geographically dispersed students.

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

O presente Ciclo de Estudos insere-se na missão da instituição, que visa: (i) formar cidadãos e profissionais para o mundo, através de um modelo académico diferenciador; (ii) proporcionar uma aprendizagem baseada na investigação científica e norteada por princípios éticos e de responsabilidade social; e (iii) promover em toda a comunidade académica uma cidadania ativa e impulsionadora do desenvolvimento sustentável, económico e social.

O projeto educativo pretende ser uma referência internacional e a primeira escolha de estudantes e empregadores, estimular o espírito científico e empreendedor num mundo cada vez mais competitivo, ampliando o entendimento sobre os dilemas sociais contemporâneos.

Neste sentido, o modelo académico alicerça-se no desenvolvimento de competências através de métodos pedagógicos ativos em que o estudante está no centro do processo de ensino e aprendizagem, assumindo a liderança da construção do seu próprio conhecimento, sendo o docente um facilitador neste processo.

Neste contexto, a tecnologia assume particular importância como meio de mediação e ferramenta didática,

potenciando e facilitando o desenvolvimento de competências. De igual modo, ocupam um lugar de destaque na vida académica da instituição atividades extracurriculares como a transmissão de conferências e palestras com personalidades internacionais, e a organização de conferências com individualidades de reconhecido mérito.

O desenvolvimento da modalidade de ensino a distância na instituição tem como objetivo fazer convergir as suas próprias prioridades com as do XXI Governo Constitucional, concretamente em:

1. Consolidar uma estratégia de modernização, qualificação e diversificação do Ensino Superior em geral, e da presente IES em particular, que estimule e promova efetivamente a formação ao longo da vida.
2. Promover um Ensino Superior de elevada qualidade em língua portuguesa em todo o mundo, sobretudo nas regiões de principal influência da lusofonia.
3. Qualificar, através de formação superior, estudantes fora da idade de referência, designadamente a qualificação de adultos já integrados no mercado de trabalho e em estreita colaboração com os empregadores, convergindo com o benchmark europeu.
4. Aproveitar as potencialidades geradas pelas tecnologias de informação e comunicação, nomeadamente através do EaD, favorecendo uma aprendizagem personalizada, com flexibilidade na sua estrutura curricular, com racionalização do custo financeiro para o estudante e de eventuais limitações associadas à sua participação presencial no processo educativo.
5. Oferecer formação pedagógica conferente de grau de elevada qualidade, assumindo-se como uma alternativa à modalidade presencial, com especificidades científico-pedagógicas próprias que decorrem do perfil do estudante e dos meios tecnológicos de mediação, e que não seja uma mera reprodução do modelo presencial tradicional.

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

This study cycle is part of the institution's mission, which aims to: (i) train citizens and professionals through a differentiating academic model; (ii) provide learning based on scientific research and guided by ethical principles and social responsibility; and (iii) promote active citizenship in the academic community, and be a driver of sustainable economic and social development.

The educational project aims to be an international reference and the first choice of students and employers, to stimulate scientific and entrepreneurial spirit in an increasingly competitive world, broadening the understanding of contemporary and modern social dilemmas. In this sense, the institution's academic model is based on developing skills and values through active teaching methods. The student is at the centre of the teaching process, taking the lead in constructing their knowledge; the teacher is a facilitator of acquisitions.

In this context, technology assumes particular importance as mediation and didactic tool, enhancing and facilitating the acquisition of knowledge and skills. Likewise, extracurricular activities such as the (re)transmission of conferences and lectures with international personalities and the organization of conferences with individuals of recognized merit take a prominent place in the academic life of the institution.

The development of the distance learning modality in the institution aims to converge the priorities of the XXI Constitutional Government with its own, specifically:

1. To consolidate a strategy of modernization, qualification, and diversification of higher education in general, and of this HEI in particular, that effectively stimulates and promotes lifelong learning.
2. To promote high-quality higher education in the Portuguese language worldwide, especially in the regions of main influence of the language.
3. Qualifying through higher education students beyond the reference age, including qualification of adults in the workplace and in close cooperation with employers, converging with the European benchmark.
4. To take advantage of the potentialities generated by information technologies, namely through DL, favouring a personalized learning, with flexibility in its curricular structure, with a rationalization of the financial cost for the student and limitations associated to his/her presence participation in the educational process.
5. Offer pedagogical training conferring high-quality degree assuming itself as an alternative to face-to-face modality, with its own scientific-pedagogical specificities that arise from the profile of the non-traditional student profile and technological means of mediation, and that is not just a mere reproduction or parallel of the same.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Estrutura Curricular

Mapa II - ECPE L-Engenharia Informática

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):

ECPE L-Engenharia Informática

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):

ECPE - Computer Engineering

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Ciências Empresariais	CEmp	6.0	
Ciências Informáticas	CI	108.0	12.0
Desenvolvimento Pessoal	DP	6.0	
Eletrónica e automação	EA	6.0	
Física	Fis	6.0	
Matemática	M	30.0	
Sociologia e Outros Estudos	SOE	6.0	
Total: 7		Total: 168.0	Total: 12.0

4.1.3. Observações (PT)

CE com Opção em Multimédia, Opção em Segurança da Informação e Opção em Engenharia de Software

4.1.3. Observações (EN)

CE with Option in Multimedia, Option in Information Security and Option in Software Engineering

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

Álgebra Linear

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Linear Algebra

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

M

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

M

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-0.0

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - T-6.0; TP-17.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:• *Alexandra Marina Abrantes Fidalgo - 51.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**• *Rodolfo Agüero Bendoyro - 51.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***C1. Descrever as propriedades de sistemas lineares usando vetores**C2. Determinar se um conjunto de vetores é um espaço vetorial, um subespaço ou uma base para um espaço vetorial**C3. Compreender as propriedades fundamentais das matrizes e realizar operações com matrizes**AP1. Formular, resolver, aplicar e interpretar propriedades de sistemas lineares de equações usando matrizes**AP2. Representar uma transformação linear em relação a uma base particular e interpretar os seus valores próprios e vetores próprios**AP3. Aplicar os conceitos de álgebra linear para resolver problemas relevantes do mundo real**AT1. Comunicar, interagir e trabalhar com outros indivíduos e grupos de forma eficaz**AT2. Cumprir as atividades propostas dentro dos prazos definidos***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***C1. Describe the properties of linear systems using vectors**C2. Determine if a set of vectors is a vector space, a subspace, or a basis for a vector space**C3. Understand fundamental properties of matrices and perform matrix operations**AP1. Formulate, solve, apply, and interpret properties of linear systems of equations using matrices**AP2. Represent a linear transformation with respect to a particular basis and interpret its eigenvalues and eigenvectors**AP3. Apply linear algebra to solve relevant real-world problems**AT1. Effectively communicate, interact, and work with other individuals and groups**AT2. Comply with proposed activities within defined deadlines***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***T1. Vetores e matrizes**1.1 Combinações lineares de vetores**1.2 Matrizes**1.3 Álgebra de matrizes**T2. Sistemas de equações lineares**2.1 Método de eliminação de Gauss**2.2 Matrizes inversas**2.3 Factorização triangular**2.4 Permutações e transpostas**T3. Espaços vetoriais**3.1 Subespaços**3.2 Independência linear**3.3 Base e dimensão**T4. Ortogonalidade**4.1 Produto interno e projeções**4.2 Aproximações de mínimos quadrados**T5. Determinantes**5.1 Propriedades e aplicações**5.2 Permutações e cofatores**5.3 Regra de Cramer e inversão de matrizes**T6. Valores e vetores próprios**6.1 Valores próprios**6.2 Diagonalização de matrizes**T7. Transformações lineares**7.1 Representações matriciais**7.3 Seleção de bases*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):*T1. Vectors and Matrices**1.1 Linear combinations of vectors**1.2 Matrices**1.3 Algebra of matrices**T2. Systems of linear equations**2.1 Gauss elimination method**2.2 Inverse matrices**2.3 Triangular factorization**2.4 Permutations and transposes**T3. Vector Spaces**3.1 Subspaces**3.2 Linear independence**3.3 Basis and dimension**T4. Orthogonality**4.1 Inner product and projections**4.2 Least squares approximations**T5. Determinants**5.1 Properties and applications**5.2 Permutations and cofactors**5.3 Cramer's rule and matrix inversion**T6. Eigenvalues and Eigenvectors**6.1 Introduction to Eigenvalues**6.2 Diagonalizing a Matrix**T7. Linear transformations**7.1 Matrix representations**7.2 Bases selection***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

O tópico 1 estabelece o conhecimento básico para trabalhar com vetores e matrizes (C1 a C3).

O tópico 2 versa a solução de sistemas de equações lineares utilizando matrizes (AP1), introduzindo mais operações matriciais (C3) e contribuindo para consolidar o conhecimento em C1.

Os tópicos 3 e 4 introduzem noções de espaços vetoriais e subespaços, independência e ortogonalidade (C2) e fundamentam as transformações lineares (AP2).

O tópico 5 aprofunda o conhecimento de propriedades das matrizes (C3) e introduz mais métodos para resolver sistemas de equações lineares (AP1).

O tópico 6 introduz os conceitos de valores e vetores próprios, e o tópico 7 explica as transformações lineares, sua representação matricial e a importância da seleção da base (AP2).

Os objetivos de aprendizagem relacionados com a aplicação da álgebra linear a problemas do mundo real (AP3) e com as competências interpessoais (AT1) e de gestão do tempo (AT2) são desenvolvidos transversalmente em todos os tópicos.

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

Topic 1 sets the ground knowledge for working with vectors and matrices (outcomes C1 to C3).

Topic 2 addresses the solution of systems of linear equations using matrices (AP1), introducing more matrix operations (C3) and contributing to consolidating the knowledge to acquire in outcome C1.

Topics 3 and 4 introduce the notions of vector spaces and subspaces, independence, and orthogonality (C2) and set the grounds for linear transformations (AP2).

Topic 5 further contributes to the knowledge of the properties of matrices (C3) and introduces more methods to solve linear systems of equations (AP1).

Topic 6 introduces the concepts of eigenvalues and eigenvectors, and topic 7 explains linear transformations, their matrix representation and the importance of base selection (AP2).

The learning outcomes related to the application of linear algebra to real-world problem solving (AP3), interpersonal skills (AT1) and time management skills (AT2) are attained transversely throughout all topics.

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

No âmbito do modelo pedagógico da UE, serão realizadas sessões de tutoria e disponibilizados fóruns virtuais em todas as etapas de ensino e aprendizagem para o online (Salmon, 2013) de modo a oferecer continuamente o suporte técnico e social necessário a todos os estudantes. A partir da etapa III, os estudantes começarão a ter contacto com os conteúdos programáticos através de vídeo aulas, aulas virtuais e plataformas digitais de autoaprendizagem, familiarizando-se com a procura do conhecimento e troca de informações. A partir da Etapa IV os estudantes terão um papel mais ativo na construção do seu conhecimento, através de brainstormings, debates, elaboração de trabalhos, entre outros. Por fim, na Etapa V testarão a sua capacidade de crítica e reflexão e serão avaliados através de trabalhos de grupo e testes de avaliação.

A aprendizagem e o ensino seguem uma metodologia de aprendizagem invertida, na qual o aluno entra em contato previamente com o conteúdo (e-atividades assíncronas), fazendo uso mais estratégico do tempo da aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas) (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

- * leituras digitais de conteúdos selecionados disponibilizados em formato digital;
- * videoaulas, incluindo conteúdos audiovisuais previamente gravados;
- * video-screencasts com a demonstração de processos ou da operação de ferramentas;
- * Fóruns de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes;
- * quizzes para motivar os estudantes a regular sua aprendizagem e se destacar na busca de novas informações e conhecimentos sobre determinado conteúdo;
- * desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

- * aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;
- * sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.

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

Under the EU pedagogical model, tutoring sessions will be held and virtual forums will be made available at all stages of teaching and learning for online (Salmon, 2013) in order to continuously provide the necessary technical and social support to all students. From Stage III, students will begin to have contact with the syllabus through video lectures, virtual classes and digital self-learning platforms, becoming familiar with the pursuit of knowledge and information exchange. From Stage IV on, students will play a more active role in the construction of their knowledge, through brainstorming, debates, and the elaboration of assignments, among others. Finally, in Stage V they will test their capacity for criticism and reflection and will be evaluated through group work and assessment tests.

Learning and teaching follow a flipped learning methodology, in which the student comes into contact with the content beforehand (asynchronous e-activities), making more strategic use of class time for individualized work and attention (synchronous e-activities) (Bergmann & Sams, 2014).

The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

- * digital readings of selected content made available in digital format;
- * video lessons, including previously recorded audiovisual content
- * video-screencasts with the demonstration of processes or the operation of tools;
- * Discussion forums on content directly related to the course, launched by the teacher or by students;
- * quizzes to motivate students to regulate their learning and to excel in the search for new information and knowledge about a given content
- * challenges to actively involve students in identifying, analyzing and designing the solution to problems in a real-world context.

The e-activities of a synchronous formative nature chosen are:

- * virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish;

- * group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois regimes distintos: (i) avaliação contínua e (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua ocorre ao longo do período letivo e reflete uma interação permanente entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza a avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante e mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intercalar propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final. Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intercalar são:

1. Quizzes individuais
2. Trabalhos de grupo de resolução de problemas
3. Participação regular em fóruns de debate temáticos com desafios

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, enquanto quaisquer instrumentos de trabalho escritos envolverão o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation process contemplates two different regimes: (i) continuous evaluation and (ii) final evaluation.

In either regimen, the student will pass if he/she attains a final classification equal to or greater than 10 points. The continuous assessment model takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between the instructor and the student. This assessment regimen concurs with the EU pedagogical model for distance learning in the sense that it values the assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The continuous assessment regimen will permit monitoring and adjusting the student's learning path and measure the achievement of the CU's learning outcomes. The synchronous classes will be recorded and made available online on the platform, guaranteeing flexibility conditions.

Continuous evaluation will consist of three moments of interim assessment, proposed by the teacher throughout the school term, each with a weight of 20%, globally accounting for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average classification of 8 points. The interim evaluation elements are:

1. Individual quizzes
2. Problem-solving group work
3. Regular participation in thematic debate forums with challenges

By the end of the term, there will be another evaluation moment, accounting for 40% of the final grade.

In this, the student must have a minimum classification of 8 points. The assessment instrument is a written test according to the nature of the learning outcomes defined in the CU.

In both regimes, to guarantee trustworthiness and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of the Respondus LockDownBrowser, under the legal opinion of the Ensilis DPO while any work instruments will involve Turnitin for verifying originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de aprendizagem de descrever as propriedades de sistemas lineares usando vetores (C1), determinar se um conjunto de vetores é um espaço vetorial, um subespaço ou uma base para um espaço vetorial (C2) e compreender as propriedades fundamentais das matrizes e realizar operações com matrizes (C3) podem ser alcançados através de: 1) metodologias expositivas, recorrendo às atividades formativas de leituras digitais, videoaulas, (assíncronas) e aulas virtuais (síncronas/assíncronas); 2) metodologias demonstrativas, recorrendo às atividades formativas de assíncronas de video-screencasts; 3) metodologias interrogativas, pela realização de quizzes.

Para que o estudante aprenda a formular, resolver, aplicar e interpretar propriedades de sistemas lineares de equações usando matrizes (AP1) e a representar uma transformação linear em relação a uma base particular e interpretar os seus valores próprios e vetores próprios (AP2) utilizar-se-ão metodologias demonstrativas, recorrendo a atividades formativas assíncronas de video-screencasts, e ativas, recorrendo a fóruns de debate (assíncronos) e sessões de tutoria (síncronas).

A aplicação de conceitos de álgebra linear para resolver problemas relevantes do mundo real (AP3) será feita com metodologias ativas, recorrendo às atividades formativas assíncronas de fóruns de debate e desafios.

As capacidades de comunicar, interagir e trabalhar com outros indivíduos e grupos de forma eficaz (AT1) e cumprir as atividades propostas dentro dos prazos definidos (AT2) serão desenvolvidas através de metodologias ativas, recorrendo a fóruns de debate (assíncronos) e às sessões de tutoria em grupo (síncronas).

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

The learning outcomes of describing the properties of linear systems using vectors (C1), determining whether a set of vectors is a vector space, a subspace, or a basis for a vector space (C2) and understanding the fundamental properties of matrices and performing matrix operations (C3) can be achieved through: 1) expository methodologies, using the formative activities of digital readings, video classes, (asynchronous) and virtual classes (synchronous/asynchronous); 2) demonstrative methodologies, using the training activities of asynchronous video-screencasts; 3) interrogative methodologies, by conducting quizzes.

For the student to learn to formulate, solve, apply and interpret properties of linear systems of equations using matrices (AP1) and to represent a linear transformation with respect to a particular basis and interpret its eigenvalues and eigenvectors (AP2), demonstrative methodologies, using asynchronous formative activities of video-screencasts, and active ones, using discussion forums (asynchronous) and tutoring sessions (synchronous) will be employed.

Applying linear algebra concepts to solve relevant real-world problems (AP3) will employ active methodologies, using the asynchronous formative activities of debate forums and challenges.

The ability to effectively communicate, interact and work with other individuals and groups (AT1) and comply with proposed activities within defined deadlines (AT2) will be developed through active methodologies, using discussion forums (asynchronous) and group tutoring sessions (synchronous)

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

G. Strang (2020). *Linear algebra for everyone*, Wellesley-Cambridge Press (e-bbok).

H. Anton, K. ANTON (2020). *Elementary Linear Algebra*, 12th ed., Wiley (e-book).

R. Bronson, G. B. Costa, J. T. Saccoman (2014). *Linear Algebra: Algorithms, Applications, and Techniques*, 3rd ed., Academic Press (e-book).

G. Strang (2016). *Introduction to Linear Algebra*, 5th ed., Wellesley-Cambridge Press (e-book).

T. S. Blyth, E. F. Robertson (2002). *Basic Linear Algebra*, 2nd ed., Springer-Verlag (e-book).

R. Gonçalves (2022). *Álgebra Linear*, 3ª ed., Edições Sílabo.

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

G. Strang (2020). *Linear algebra for everyone*, Wellesley-Cambridge Press (e-bbok).

H. Anton, K. ANTON (2020). *Elementary Linear Algebra*, 12th ed., Wiley (e-book).

R. Bronson, G. B. Costa, J. T. Saccoman (2014). *Linear Algebra: Algorithms, Applications, and Techniques*, 3rd ed., Academic Press (e-book).

G. Strang (2016). *Introduction to Linear Algebra*, 5th ed., Wellesley-Cambridge Press (e-book).

T. S. Blyth, E. F. Robertson (2002). *Basic Linear Algebra*, 2nd ed., Springer-Verlag (e-book).

R. Gonçalves (2022). *Álgebra Linear*, 3ª ed., Edições Sílabo

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, C2, Ap1 e Ap2. Concretamente, cerca de:

** 10% do tempo de trabalho da UC é dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;*

** 30% do tempo de trabalho da UC é dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;*

** 40% do tempo de trabalho da UC é dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*

** 20% do tempo de trabalho da UC é dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to contribute to fulfilling the Study Cycle specific objectives C1, C2, Ap1 and Ap2. Specifically, nearly:

** 10% of CU's working time is dedicated to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which may provide for the critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*

** 30% of the CU's working time is dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated manner;*

** 40% of CU's working time is dedicated to effectively and responsibly using the primary equipment, applications and platforms, methods and techniques related to computer engineering;*

** 20% of CU's working time is dedicated to developing high-quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders.*

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

Algoritmos e Estruturas de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Algorithms and Data Structures

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - T-6.0; TP-17.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Márcio de Carvalho Saraiva - 51.0h

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):

C1. Aprofundar o conhecimento sobre as estruturas de dados.

C2. Conhecer vários algoritmos não triviais, aplicados a coleções.

AP1. Relacionar estruturas de dados genéricas com vista a satisfazer um problema complexo.

AP2. Implementar soluções com a seleção adequada de estruturas, com vista a promover a eficiência de determinadas operações.

AP3. Implementar aplicações eficientes.

AP4. Construir soluções arquiteturais completas, com vista a satisfazer um conjunto de requisitos.

AT1. Desenvolver espírito crítico no desenho de aplicações.

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

C1. Deepen the knowledge about data structures.

C2. Know various non-trivial algorithms applied to collections.

AP1. Relate generic data structures in order to satisfy a complex problem.

AP2. Implement solutions with the appropriate selection of structures in order to promote the efficiency of certain operations.

AP3. Implement efficient applications.

AP4. Build complete architectural solutions, in order to satisfy a set of requirements.

AT1. Develop a critical spirit in the design of applications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução

1.1 Entidades e encapsulamento de estruturas de dados no paradigma de programação orientada a objetos

1.2 Classes de encapsulamento

2 Manipulação de Vetores e Matrizes

2.1 Operações essenciais sobre vetores e matrizes

2.2 Ordenação em vetores

2.3 Implementação de operações de cálculo matricial

2.4 Encapsulamento de vetores e matrizes

3 Algoritmos avançados sobre estruturas de dados

3.1 Vetores

3.2 Listas

3.3 Árvores binárias de pesquisa, AVL, Pretas e Vermelhas

3.4 Árvores B

4 Operacionalização de APIs Java

4.1 List

4.2 ArrayList

4.3 HashMap

4.4 TreeMap

4.5 Collections

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction
 - 1.1 Entities and data structure encapsulation in the object-oriented programming paradigm
 - 1.2 Encapsulating Classes
- 2 Vector and Matrix Manipulation
 - 2.1 Basic operations on vectors and matrices
 - 2.2 Sorting on Vectors
 - 2.3 Implementation of simple matrix calculus operations
 - 2.4 Encapsulating Vectors and Matrices
- 3 Advanced Algorithms on Data Structures
 - 3.1 Arrays
 - 3.2 Lists
 - 3.3 Binary search trees, AVL, Black and Red
 - 3.4 B-trees
- 4 Operationalizing Java APIs
 - 4.1 List
 - 4.2 ArrayList
 - 4.3 HashMap
 - 4.4 TreeMap
 - 4.5 Collections

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

O objetivo C1 é endereçado pelos pontos 1, 3, e 4. O objetivo C2 é principalmente endereçado pelo ponto 1, mas é transversal aos restantes pontos.

Os objetivos que representam aptidões são endereçados pelos pontos 2 a 4

O objetivo AT1 é transversal ao trabalho desenvolvido durante a UC, dado que tem sempre em vista o desenvolvimento de competências de análise crítica no desenho e implementação de aplicações.

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

Objective C1 is addressed by points 1, 3, and 4. Objective C2 is primarily addressed by point 1, but cuts across the other points.

Objectives representing skills are addressed by points 2 to 4

Objective AT1 is transversal to the work developed during the course, since it is always aimed at the development of critical analysis skills in the design and implementation of applications.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

* leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.

* video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.

* video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.

* fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.

* quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.

* desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

* aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;

* sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.

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

In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work. The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

- * digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks.*
- * video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points.*
- * video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works.*
- * forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered.*
- * quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content.*
- * challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context. The e-activities of a synchronous formative nature chosen are: * virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish;*
- * group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

- 1. Trabalho de implementação de estruturas de dados*
- 2. Teste de avaliação*
- 3. Trabalho de implementação de uma aplicação*

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que na o tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment. ?
In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. ??The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. ?This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process. ?
The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. ?Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.
Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.
?In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are

1. Data structures implementation work
2. Evaluation test
3. Implementation work of an application

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. ? In this, the student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.
Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para o desenvolvimento de aplicações em linguagens imperativas. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de dois trabalhos de implementação de software, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por video-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de artefactos de software.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for the development of applications in imperative languages. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked on through the development of two software implementation assignments, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, the synchronous exposition is complemented by video lessons and by the promotion of research through discussion forums. Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the aim is to build software artifacts.

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

Data Structures & Algorithms in Java, Goodrich, T. M., et al., 6ª Ed., EUA, Wiley, 2014 (ebook disponível: <https://www.wiley.com/en-us/Data+Structures+and+Algorithms+in+Java%2C+6th+Edition-p-9781118803141>)

Downey, A. (2017). *Think Data Structures: Algorithms and Information Retrieval in Java*. O'REILLY.

Jain, H. (2018). *Problem Solving in Data Structures & Algorithms Using Java*. HJ.

Nell Dale, D. T. (2016). *Object-Oriented Data Structures Using Java*. Austin: J&B Learning.

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

Data Structures & Algorithms in Java, Goodrich, T. M., et al., 6ª Ed., EUA, Wiley, 2014 (ebook disponível: <https://www.wiley.com/en-us/Data+Structures+and+Algorithms+in+Java%2C+6th+Edition-p-9781118803141>)

Downey, A. (2017). *Think Data Structures: Algorithms and Information Retrieval in Java*. O'REILLY.

Jain, H. (2018). *Problem Solving in Data Structures & Algorithms Using Java*. HJ.

Nell Dale, D. T. (2016). *Object-Oriented Data Structures Using Java*. Austin: J&B Learning.

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, Ap1, Ap2 e At1. Concretamente:

- 1. Identificar os fundamentos, história e estrutura da computação, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;*
- 2. Usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas, de forma eficaz e responsável;*
- 3. Desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;*
- 4. Responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico, nomeadamente, diagnóstico, decisão, implementação e avaliação, de forma proficiente e criativa.*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of Study Cycle C1, Ap1, Ap2 and At1. Specifically, about:

- 1. Identify the foundations, history and structure of computing, which provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*
- 2. Use major equipment, applications and platforms, methods and techniques, effectively and responsibly;*
- 3. Develop high quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various interested parties;*
- 4. Respond to the needs of the labor market, using methods and techniques of critical thinking, namely diagnosis, decision, implementation and evaluation, in a proficient and creative way.*

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):

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - T-6.0; TP-17.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

- *Carla Manuela Carvalho Marques Pereira - 51.0h*

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

- *Alessandro Pinheiro - 51.0h*

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

- C1. Compreender os fundamentos da análise de sistemas e arquitetura de software.*
- C2. Conhecer os fundamentos da engenharia de requisitos.*
- AP1. Aplicar técnicas para refinar requisitos e resolver conflitos.*
- AP2. Implementar processos ágeis de desenvolvimento de software.*
- AP3. Desenhar e implementar alternativas arquiteturais.*
- AP4. Efetuar validações a artefactos de análise e de desenho de sistemas.*
- AT1. Desenvolver tolerância a incerteza e capacidade de adaptação a mudanças nos requisitos.*

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

- C1. Understand the fundamentals of systems analysis and software architecture.*
- C2. Know the fundamentals of requirements engineering.*
- AP1. Apply techniques to refine requirements and resolve conflicts.*
- AP2. Implement agile software development processes.*
- AP3. Design and implement architectural alternatives.*
- AP4. Perform validations to systems analysis and design artifacts.*
- AT1. Develop tolerance to uncertainty and ability to adapt to changes in requirements.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Introdução à engenharia de requisitos*
- 1.2. Arquitetura e evolução de software*
- 2. Processo e técnicas de Engenharia de Requisitos*
 - 2.1. Elicitação, Especificação e Exploração de Requisitos*
 - 2.2. Análise, negociação, validação, e gestão de requisitos*
 - 2.3. Padrões de documentação de requisitos*
 - 2.4. Design Thinking, Brainstorming, Checklists*
 - 2.5. Métodos para especificação de requisitos*
 - 2.6. Estrutura de requisitos de sustentabilidade e não funcionais*
 - 2.7. Modelação baseada em objetivos*
 - 2.8. Derivação de modelos orientados a objetos*
- 3. Desenho arquitetural*
 - 3.1. Princípios de arquitetura de software*
 - 3.2. Mapeamento de requisitos para conceitos arquiteturais*
 - 3.3. Documentação da arquitetura de software*
- 4. Técnicas de arquitetura de software*
 - 4.1. Estruturação do sistema*
 - 4.2. Vistas arquiteturais*
 - 4.3. Estilos e padrões arquiteturais*
 - 4.4. Linguagens de descrição arquiteturais*
 - 4.5. Avaliação da arquitetura*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. introduction to requirements engineering
- 1.2 Software architecture and evolution
2. Requirements Engineering process and techniques
 - 2.1. requirements elicitation, specification, and exploration
 - 2.2. requirements analysis, negotiation, validation, and management
 - 2.3. requirements documentation patterns
 - 2.4. design thinking, brainstorming, checklists
 - 2.5 Methods for requirements specification
 - 2.6. sustainability and non-functional requirements framework
 - 2.7. goal-based modeling
 - 2.8. Derivation of object oriented models
3. Architectural design
 - 3.1. principles of software architecture
 - 3.2. mapping requirements to architectural concepts
 - 3.3 Documentation of software architecture
4. Software architecture techniques
 - 4.1. system structure
 - 4.2. architectural views
 - 4.3. architectural styles and patterns
 - 4.4. architectural description languages
 - 4.5. Architecture evaluation

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

O objetivo C1 é endereçado pelo ponto 1, focado na introdução à engenharia de requisitos e arquitetura de software. O objetivo C2 e AP1 são endereçados pelo ponto 2, com a exposição dos fundamentos e técnicas da engenharia de requisitos. Os objetivos AP2 e AT1 são transversais a todo o programa, promovendo-se a exposição de conceitos contextualizada pelo dinamismo do conjunto de requisitos funcionais e não funcionais. O objetivo AP3 é endereçado pelo ponto 3, com a exposição dos fundamentos e técnicas de desenho arquitetural. O objetivo AP4 é abordado pelos pontos 2 a 4, com uma abordagem sistemática de validação de artefactos de modelação.

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

Objective C1 is addressed by point 1, focusing on the introduction to requirements engineering and software architecture. Objective C2 and AP1 are addressed by point 2, with the exposure of the fundamentals and techniques of requirements engineering. Goals AP2 and AT1 are transversal to the whole program, promoting the exposure of concepts contextualized by the dynamism of the set of functional and non-functional requirements. Objective AP3 is addressed by point 3, with the exposure of the fundamentals and techniques of architectural design. Objective AP4 is addressed by points 2 to 4, with a systematic approach to the validation of modeling artifacts.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

- * leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*
- * video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*
- * video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*
- * fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*
- * quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*
- * desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*
- * artigos, que consiste num documento científico fornecido aos estudantes para aquisição ou aprofundamento de um determinado conteúdo.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

- * aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;*
- * sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work.

The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014).

The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

- * digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks.*
- * video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points.*
- * video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works.*
- * forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered.*
- * quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content.*
- * challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context.*
- * papers, consisting of a scientific document provided to students for acquisition or deepening of a given content.*

The e-activities of a synchronous formative nature elected are:

- * virtual classes, where there is synchronous interaction with the lecturer through the virtual campus. These sessions are recorded, allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish;*
- * group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Teste de avaliação sobre engenharia de requisitos;
2. Trabalho exploratório sobre engenharia de requisitos;
3. Trabalho exploratório sobre desenho arquitetural e técnicas de arquitetura de software.

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que na o tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. Assessment test on requirements engineering;
2. Exploratory work on requirements engineering;
3. Exploratory work on architectural design and software architecture techniques.

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. The student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para a engenharia de requisitos e arquitetura de sistemas. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de dois trabalhos focados em vários aspetos relevantes da área, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por vídeo-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de vários artefactos.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for requirements engineering and systems architecture. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions.

These objectives are also worked through the development of two assignments focused on various relevant aspects of the area, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, synchronous exposition is complemented by video lessons and the promotion of research through discussion forums.

Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the construction of various artifacts is intended.

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

- I. Sommerville (2015). *Software Engineering*, 10th ed., Pearson.
- R. N. Taylor, et al. (2009). *Software Architecture: Foundations, Theory, and Practice*, Wiley (ebook disponível: <https://www.wiley.com/en-us/Software+Architecture%3A+Foundations%2C+Theory%2C+and+Practice-p-9780470167748>)
- J. Dick, E. Hull, K. Jackson (2010). *Requirements Engineering*, Springer-Verlag
- K. Wieggers, J. Beatty (2013). *Software Requirements*, 3rd ed., Microsoft Press (ebook disponível: <https://www.microsoftpressstore.com/store/software-requirements-9780735679665>)
- A. Lamsweerde (2009). *Requirements Engineering*, Wiley

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

- I. Sommerville (2015). *Software Engineering*, 10th ed., Pearson.
- R. N. Taylor, et al. (2009). *Software Architecture: Foundations, Theory, and Practice*, Wiley (ebook disponível: <https://www.wiley.com/en-us/Software+Architecture%3A+Foundations%2C+Theory%2C+and+Practice-p-9780470167748>)
- J. Dick, E. Hull, K. Jackson (2010). *Requirements Engineering*, Springer-Verlag
- K. Wieggers, J. Beatty (2013). *Software Requirements*, 3rd ed., Microsoft Press (ebook disponível: <https://www.microsoftpressstore.com/store/software-requirements-9780735679665>)
- A. Lamsweerde (2009). *Requirements Engineering*, Wiley

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, Ap1, Ap2 e At1. Concretamente:

1. Identificar os fundamentos, história e estrutura da computação, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;
2. Usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas, de forma eficaz e responsável;
3. Desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;
4. Responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico, nomeadamente, diagnóstico, decisão, implementação e avaliação, de forma proficiente e criativa.

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of Study Cycle C1, Ap1, Ap2 and At1. Specifically:

- 1. Identify the foundations, history and structure of computing, which provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*
- 2. Use major equipment, applications and platforms, methods and techniques, effectively and responsibly;*
- 3. Develop high quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various interested parties;*
- 4. Respond to the needs of the labor market, using methods and techniques of critical thinking, namely diagnosis, decision, implementation and evaluation, in a proficient and creative way.*

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

Análise Forense Digital

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Digital Forensic Analysis

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - TP-23.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

- José Carlos Lourenço Martins - 51.0h*

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

- Sérgio Rodrigues Nunes - 51.0h*

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

C1 - Conhecer a metodologia, os conceitos, processos e práticas de processamento de dados para obtenção de prova digital.

C2 - Relacionar conceitos e fundamentos de análise forense digital para extrair informação utilizável.

AP1 - Usar aplicações para análise forense de dados de rede ou da memória volátil e não-volátil dos sistemas informáticos.

AP2 - Adequar procedimentos e formas de reconhecer e obter diferentes tipos de dados forenses em diversos suportes digitais.

AP3 - Observar a existência de táticas, técnicas e procedimentos anti-forenses.

AT1 - Atuar dentro dos limites éticos e legais na condução de análises forenses.

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

C1 - Know the methodology, concepts, processes and practices of data processing for obtaining digital evidence.

C2 - Relate concepts and fundamentals of digital forensic analysis to extract usable information.

AP1 - Use applications for forensic analysis of network data or of volatile and non-volatile memory of computer systems.

AP2 - Adjust procedures and ways of recognizing and obtaining different types of forensic data in different digital media.

AP3 - Observe the existence of anti-forensic tactics, techniques and procedures.

AT1 - Act within ethical and legal limits when conducting forensic analysis.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**1. Introdução à Análise Forense Digital**

1.1. Enquadramento legal e ético da obtenção de provas

1.2. Metodologia e fases do processo de investigação digital forense

1.3. Conceitos básicos (e.g., dispositivos, volatilidade, bits e códigos, sistemas de ficheiros, tipos de dados e ficheiros, integridade)

2. Técnicas para obtenção de evidências

2.1. Espaço não alocado e slack space, ficheiros apagados, metadados, padrões de pesquisa, extensões de ficheiros

2.2. Artefactos típicos nos Sistemas Windows

2.3. Artefactos de navegação web e email

2.4. Análise de dados de rede

2.5. Identificação e correlação temporal

2.6. Introdução à análise em sistemas (e.g., ativos de rede), cloud, dispositivos móveis e sistemas Linux

3. Técnicas de anti-forense digital e desafios

3.1. Ocultação, ofuscação e encriptação de dados 3.2. Falsificação e destruição de dados 3.3. Anonimização, deep web, dark web e criptomoedas

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**1.1 Introduction to Digital Forensic Analysis**

1.1 Legal and ethical framework of obtaining evidence

Methodology and phases of the digital forensic investigation process

1.3 Basic concepts (e.g., devices, volatility, bits and codes, file systems, data types and files, integrity)

2. Techniques for obtaining evidence

2.1 Unallocated space and slack space, deleted files, metadata, search patterns, file extensions

2.2 Typical artifacts in Windows systems

2.3. Web browsing and e-mail

2.4. Network data analysis

2.5. Identification and temporal correlation

2.6. Introduction to analysis in systems (e.g., network assets), cloud, mobile devices and Linux systems

3. Digital anti-forensics techniques and challenges

3.1. Data hiding, obfuscation and encryption

3.2. Data forgery and destruction

3.3. Anonymization, deep web, dark web and cryptocurrencies

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

Os objetivos relacionados com a natureza dos conhecimentos, nomeadamente conhecer a metodologia, os conceitos, processos e práticas de processamento de dados para obtenção de prova digital (C1) e relacionar conceitos e fundamentos de análise forense digital para extrair informação utilizável (C2), serão trabalhados nos pontos 1 e 2.

Os objetivos relativos às aptidões, concretamente usar aplicações para análise forense de dados de rede ou da memória volátil e não-volátil dos sistemas informáticos (AP1), adequar procedimentos e formas de reconhecer e obter diferentes tipos de dados forenses em diversos suportes digitais (AP2) e observar a existência de táticas, técnicas e procedimentos anti-forenses (AP3), serão trabalhados de forma transversal em todo o programa.

O objetivo relacionado com a natureza das atitudes, nomeadamente atuar dentro dos limites éticos e legais na condução de análises forenses (AT1), será desenvolvido nos sub-pontos 1.1, 2.2 e 2.3.

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

The objectives related to the nature of the knowledge, namely to know the methodology, concepts, processes and practices of data processing to obtain digital evidence (C1) and to relate concepts and fundamentals of digital forensic analysis to extract usable information (C2), will be worked on in points 1 and 2.

The objectives relating to skills, specifically using applications for forensic analysis of network data or the volatile and non-volatile memory of computer systems (AP1), adapting procedures and ways of recognising and obtaining different types of forensic data in various digital media (AP2) and observing the existence of anti-forensic tactics, techniques and procedures (AP3), will be worked on transversally throughout the programme.

The objective related to the nature of attitudes, namely acting within ethical and legal limits when conducting forensic analysis (AT1), will be developed in sub-points 1.1, 2.2 and 2.3.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, relativamente ao modelo e-moderating (Salmon, 2013), na etapa II serão utilizados fóruns virtuais para que os estudantes socializem entre si; na etapa III os estudantes aprendem a ir em busca do conhecimento, através de artigos, livros e de um repositórios de recursos; na etapa IV será exigido ao estudante maior trabalho autónomo com base em apresentações orais e na resolução de exercícios práticos e e-atividades; e na etapa V o estudante será avaliado na sua capacidade de aplicação do conhecimento através da execução de exercícios em ambiente virtual numa máquina virtual fornecida para o efeito, da análise de um Case-Study e de um teste de avaliação.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

1. As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

1.1 aulas virtuais, onde existe uma interação síncrona lecionada pelo docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo aos estudantes assistirem posteriormente, de forma assíncrona, sempre que quiserem;

1.2 sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback docente.

2. As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

2.1. fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes.

2.2. video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.

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

In order to integrate the EU pedagogical model, regarding the e-moderating model (Salmon, 2013), in stage II virtual forums will be used for students to socialize among themselves; in stage III students learn to go in search of knowledge, through articles, books and a resource repository; In stage IV the students will be required to do more autonomous work based on oral presentations and on the resolution of practical exercises and e-activities; and in stage V the students will be evaluated on their ability to apply the knowledge through the execution of exercises in a virtual environment on a virtual machine provided for that purpose, the analysis of a Case-Study and an evaluation test. The teaching and learning methodology valued in this CU is the flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). 1. The e-activities of synchronous formative nature elected are: 1.1 virtual classes, where there is a synchronous interaction taught by the lecturer through the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish; 1.2 group tutorial sessions, with shared leadership between students and lecturer, aimed at guiding the study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback. 2. The chosen e-activities of asynchronous formative nature are 2.1. forums, which consists of a place for debate on contents directly related to the curricular unit, launched by the teacher or by the students. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. 2.2. video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or the operation of a tool

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Laboratório - Aquisição de prova digital em sistema Windows
2. Laboratório - Detecção de técnicas anti-forense
3. Discussão de Case-Study (para desenvolver a questão ética, legal e processual)

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

De forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In any of these systems, the student will pass with a final classification equal to or higher than 10 marks.

The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the monitoring and adjustment of the student's learning path, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility conditions.

The continuous assessment will be composed of three moments of intermediate assessment proposed by the teacher during the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final mark.

In these moments, the student must have a minimum average classification of 8 points. The elements of intermediate evaluation are

- 1. Laboratory - Acquisition of digital proof in Windows system*
- 2. Laboratory - Detection of anti-forensic techniques*
- 3. Case-Study discussion (to develop ethical, legal and procedural issues)*

At the end of the term there will be a further assessment period, which will account for 40% of the final mark. In this one, the student must have a minimum classification of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who do not obtain a minimum average mark of 8/20 in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum classification of 10 points. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the UC.

In order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO.

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

Os objetivos que visam o estudante conhecer a metodologia, os conceitos, processos e práticas de processamento de dados para obtenção de prova digital (C1) e relacionar conceitos e fundamentos de análise forense digital para extrair informação utilizável (C2), serão desenvolvidos através de uma metodologia de ensino expositiva que consiste na exposição oral de informações, saber ou conteúdos em que o estudante tem um papel passivo. É um método indispensável no processo de ensino-aprendizagem, contudo, deve ser complementado com os outros métodos. Neste âmbito, serão utilizadas as atividades formativas síncronas de sessão tutoria e as assíncronas de fóruns.

Os objetivos em que o estudante usa aplicações para análise forense de dados de rede ou da memória volátil e não-volátil dos sistemas informáticos (AP1), adequa procedimentos e formas de reconhecer e obter diferentes tipos de dados forenses em diversos suportes digitais (AP2) e observa a existência de táticas, técnicas e procedimentos anti-forenses (AP3), serão desenvolvidos através de uma metodologia de ensino demonstrativa que consiste na forma de transmissão de conhecimentos que utiliza simultaneamente a explicação e a demonstração. O docente ensina a execução de um procedimento, tendo por base a demonstração. Neste âmbito, serão utilizadas as atividades formativas assíncronas de video-screencast complementando com atividades formativas síncronas de sessão tutoria.

O objetivo que pretende que o estudante atue dentro dos limites éticos e legais na condução de análises forenses (AT1), irá ser desenvolvido através de uma metodologia de ensino interrogativo que consiste na utilização da interrogação e da formulação de questões que conduzem os estudantes a encontrar os conhecimentos pretendidos. Neste âmbito, serão utilizadas as atividades formativas síncronas de tutoria e sessões assíncronas de fórum virtual.

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

The objectives that aim the student to know the methodology, concepts, processes and practices of data processing to obtain digital evidence (C1) and relate concepts and fundamentals of digital forensic analysis to extract usable information (C2), will be developed through an expository teaching methodology which consists in the oral presentation of information, knowledge or contents in which the student has a passive role. It is an indispensable method in the teaching-learning process but it must be complemented with the other methods. In this scope the synchronous formative activities of tutorial sessions and the asynchronous ones of forums will be used.

The objectives in which the student uses applications for forensic analysis of network data or the volatile and non-volatile memory of computer systems (AP1), adapts procedures and ways of recognising and obtaining different types of forensic data in various digital media (AP2) and observes the existence of anti-forensic tactics, techniques and procedures (AP3), will be developed through a demonstrative teaching methodology that consists of the form of transmission of knowledge that uses both explanation and demonstration. The teacher teaches the execution of a procedure, based on demonstration. In this context, asynchronous video-screencast training activities will be used, complemented with synchronous training activities in tutorial sessions.

The objective that intends that the student acts within the ethical and legal limits in the conduction of forensic analysis (AT1), will be developed through an interrogative teaching methodology that consists in the use of interrogation and the formulation of questions that lead the students to find the intended knowledge. In this context, the synchronous formative activities of tutorials and asynchronous virtual forum sessions will be used.

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

Nelson, B., Phillips, A., Steuart, C. (2018). Guide To Computer Forensics and Investigations. Cengage Learning. (e-book)

Casey (2011). Digital Evidence and Computer Crime: Forensic Science, Computers, and the Internet (3rd ed.), Academic Press. (e-book)

Altheide, C. & Carvey, H. (2011). Digital Forensics with Open Source Tools. Syngress.

Sammons, J. (2014). The Basics of Digital Forensics: The Primer for Getting Started in Digital Forensics (2nd edition). Syngress.

Antunes, M. & Rodrigues, B. (2018). Introdução à Cibersegurança – A Internet, os Aspectos Legais e a Análise Digital Forense. FCA Editora.

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

Nelson, B., Phillips, A., Steuart, C. (2018). *Guide To Computer Forensics and Investigations*. Cengage

Learning. (e-book)

Casey (2011). *Digital Evidence and Computer Crime: Forensic Science, Computers, and the Internet* (3rd ed.), Academic Press. (e-book)

Altheide, C. & Carvey, H. (2011). *Digital Forensics with Open Source Tools*. Syngress.

Sammons, J. (2014). *The Basics of Digital Forensics: The Primer for Getting Started in Digital Forensics* (2nd edition). Syngress.

Antunes, M. & Rodrigues, B. (2018). *Introdução à Cibersegurança – A Internet, os Aspectos Legais e a Análise Digital Forense*. FCA Editora.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Análise Matemática I

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Mathematical Analysis I

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

M

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

M

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0; TP-0.0

Síncrona a distância (SD) - T-6.0; TP-17.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

- Alexandra Marina Abrantes Fidalgo - 51.0h

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

- Rodolfo Agüero Bendoyro - 51.0h

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

- C1. Reconhecer os conceitos fundamentais de alguns modelos e funções matemáticas e a sua representação
- C2. Interpretar geometricamente a diferenciação e integração de funções reais de uma variável real
- C3. Estender os conceitos de limite, continuidade e diferenciabilidade a campos escalares e vetoriais de mais de uma variável real
- AP1. Esboçar gráficos de funções algébricas e transcendentais considerando limites, continuidade e diferenciabilidade
- AP2. Selecionar e aplicar técnicas de diferenciação e integração para resolver problemas do mundo real, como taxa de variação, otimização e determinação de áreas
- AP3. Obter soluções para problemas quantitativos usando métodos numéricos, gráficos e algébricos
- AT1. Comunicar, interagir e trabalhar com outros indivíduos e grupos de forma eficaz
- AT2. Cumprir as atividades propostas dentro dos prazos definidos

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

- C1. Recognize the fundamental concepts of some mathematical models and functions and their representation
- C2. Interpret differentiation and integration of real functions of one real variable geometrically
- C3. Extend the concepts of limit, continuity and differentiability from scalar to vector fields
- AP1. Sketch graphs of algebraic and transcendental functions considering limits, continuity, and differentiability
- AP2. Select and apply differentiation and integration techniques to solve real-world problems such as rate of change, optimization, and area problems
- AP3. Generate solutions to quantitative problems using numerical, graphical, and algebraic methods
- AT1. Effectively communicate, interact, and work with other individuals and groups
- AT2. Comply with proposed activities within defined deadlines

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Funções reais de variável real
 - 1.1 Conceitos básicos; Gráficos; Propriedades
 - 1.2 Funções algébricas e transcendentais

T2. Limites e continuidade

T3. Derivação

- 3.1 Propriedades
- 3.2 Regras de derivação
- 3.3 Aplicações

T4. Funções com mais de uma de variável real

- 4.1 Noções topológicas em R^n
- 4.2 Limites e continuidade

T5. Derivação em R^n

- 5.1 Derivadas parciais, diferencial, derivadas direcionais e diferenciabilidade
- 5.2 Regra da cadeia
- 5.3 Otimização: Fórmula de Taylor; Extremos relativos; Extremos condicionados; Método dos multiplicadores de Lagrange

T6. Primitivas

- 6.1 Integral indefinido: Função primitiva; Propriedades
- 6.2 Métodos de primitivação

T7. Cálculo Integral em R

- 7.1 Integral definido: Soma de Riemann; Propriedades; Aplicações
- 7.2 Integrais impróprios: Definição; Cálculo e critérios de convergência

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):*T1. Real functions of one real variable**1.1 Basic concepts; Graphics; Properties**1.2 Algebraic and transcendental functions**T2 Limits and continuity**T3. Differentiation**3.1 Properties**3.2 Differentiation rules**3.3 Applications**T4. Functions of more than one real variable**4.1 Topological notions in R^n* *4.2 Limits and continuity**T5. Differentiation in R^n* *5.1 Partial derivatives, differential, directional derivatives, and differentiability**5.2 The chain rule**5.3 Optimization: Taylor's formula; Relative extrema; Conditional extrema; Lagrange multipliers method**T6. Antiderivatives**6.1 Indefinite integral: Antiderivatives; Properties**6.2 Methods of integration**T7. Integral calculus in R* *7.1 Definite integral: Riemann sum; Properties; Applications**7.2 Improper integrals: Definition; Calculation and convergence criteria***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Os tópicos T1 a T3 fazem uma breve revisão de funções reais de uma variável real, do conceito de derivada e da representação gráfica de funções (C1, C2 e AP1). No tópico T4 generalizam-se estes conceitos a funções, escalares ou vetoriais, com mais de uma variável (C3), dando ênfase a problemas de otimização (AP2). Os tópicos T5 a T7 introduzem os conceitos de primitiva, integral definido e indefinido para funções em R , exploram alguns métodos de integração, o cálculo de áreas por integrais definidos e estendem esse conceito ao cálculo de áreas de domínios não limitados (AP2). Os sete tópicos preconizam a compreensão básica dos conceitos fundamentais do cálculo diferencial em R e em R^n , e do cálculo integral em R capacitando os estudantes gerar soluções de problemas quantitativos usando métodos numéricos, gráficos e algébricos (AP3). As competências interpessoais (AT1) e de gestão do tempo (AT2) são desenvolvidos transversalmente em todos os tópicos.

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

Topics T1 to T3 briefly review real functions of one real variable, the concept of derivative and the graphical representation of functions (C1, C2 and AP1). In topic T4, these concepts are generalized to functions, scalar or vector, with more than one variable (C3), emphasizing optimization problems (AP2).

Topics 5 to 7 introduce the concepts of antiderivative, definite and indefinite integral for functions in R , explores some integration methods, the calculation of areas by definite integrals, and extends this concept to the computation of unlimited domain areas (AP2). The seven topics advocate the understanding of the core concepts of differential calculus in R and R^n , and integral calculus in R , enabling students to generate solutions to quantitative problems using numerical, graphical, and algebraic methods (AP3). Interpersonal skills (AT1) and time management skills (AT2) are fostered transversely throughout all topics

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

No âmbito do modelo pedagógico da UE, serão realizadas sessões de tutoria e disponibilizados fóruns virtuais em todas as etapas de ensino e aprendizagem para o online (Salmon, 2013) de modo a oferecer continuamente o suporte técnico e social necessário a todos os estudantes. A partir da etapa III, os estudantes começarão a ter contacto com os conteúdos programáticos através de videoaulas, aulas virtuais e plataformas digitais de aprendizagem, como o Desmos, o Khan Academy ou o Wolfram|Alpha, familiarizando-se com a procura do conhecimento e troca de informações. A partir da Etapa IV os estudantes terão um papel mais ativo na construção do seu conhecimento, através de brainstormings, debates, elaboração de trabalhos, entre outros. Por fim, na Etapa V testarão a sua capacidade de crítica e reflexão e serão avaliados através de trabalhos de grupo e testes de avaliação. A aprendizagem e o ensino seguem uma metodologia de aprendizagem invertida, na qual o aluno entra em contato previamente com o conteúdo (e-atividades assíncronas), fazendo uso mais estratégico do tempo da aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas) (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

- * leituras digitais de conteúdos selecionados disponibilizados em formato digital.
- * videoaulas, incluindo conteúdos audiovisuais previamente gravados.
- * video-screencasts com a demonstração de processos ou da operação de ferramentas.
- * Fóruns de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes.
- * quizzes para motivar os estudantes a regular sua aprendizagem e se destacar na busca de novas informações e conhecimentos sobre determinado conteúdo.
- * desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

- * aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;
- * sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.

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

Within the scope of the EU pedagogical model, tutoring sessions and virtual forums will be made available at all stages of online learning and teaching (Salmon, 2013) in order to continuously offer the necessary technical and social support to all students. From stage III onwards, students will begin to have contact with the syllabus through video lessons, virtual classes and digital learning platforms like Desmos, Khan Academy or Wolfram|Alpha, thus becoming familiar with the search for knowledge and exchange of information. From Stage IV onwards, students will play a more active role in building their knowledge, through brainstorming, debates, and writing assignments, among others. Finally, in Stage V, they will test their capacity for criticism and reflection and will be evaluated through group work and assessment tests.

Learning and teaching follow a flipped learning methodology, in which the student previously contacts the content (asynchronous e-activities), making more strategic use of the time in the class for work and individualized attention (synchronous e-activities) (Bergmann & Sams, 2014).

1. Asynchronous formative e-activities include: * digital readings of selected content made available in digital format;

- * video lessons, including previously recorded audiovisual content;
- * video screencasts with the demonstration of processes or the operation of tools;
- * Discussion forums on content directly related to the course unit, launched by the teacher or students;
- * quizzes to motivate students to regulate their learning and excel in search for new information and knowledge about particular content;
- * challenges to actively engage students to identify, analyze and design a solution to problems in a real-world context.

2. Synchronous formative e-activities include:

- * virtual classes, where there is a synchronous interaction with the teacher through the virtual campus. These sessions are recorded, allowing students to watch later, asynchronously, whenever they want;
- * group tutoring sessions, with shared leadership between students and teachers, aimed at guiding the study or clarifying doubts. Students must bring their intermediate study/work outputs to be the target of teacher feedback.

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois regimes distintos: (i) avaliação contínua e (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua ocorre ao longo do período letivo e reflete uma interação permanente entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o a avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar ajustar o percurso de aprendizagem do estudante e mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intercalar propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final. Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intercalar são:

1. Quizzes individuais
2. Trabalhos de grupo de resolução de problemas
3. Participação regular em fóruns de debate temáticos com desafios

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, enquanto quaisquer instrumentos de trabalho escritos envolverão o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation process contemplates two different regimes: (i) continuous evaluation and (ii) final evaluation.

In either regimen, the student will pass if he/she attains a final classification equal to or greater than 10 points. The continuous assessment model takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between the instructor and the student. This assessment regimen concurs with the EU pedagogical model for distance learning in the sense that it values the assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The continuous assessment regimen will permit monitoring and adjusting the student's learning path and measure the achievement of the CU's learning outcomes. The synchronous classes will be recorded and made available online on the platform, guaranteeing flexibility conditions.

Continuous evaluation will consist of three moments of interim assessment, proposed by the teacher throughout the school term, each with a weight of 20%, globally accounting for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average classification of 8 points. The interim evaluation elements are:

1. Individual quizzes
2. Problem-solving group work
3. Regular participation in thematic debate forums with challenges

By the end of the term, there will be another evaluation moment, accounting for 40% of the final grade.

In this, the student must have a minimum classification of 8 points. The assessment instrument is a written test according to the nature of the learning outcomes defined in the CU.

In both regimes, to guarantee trustworthiness and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of the Respondus LockDownBrowser, under the legal opinion of the Ensilis DPO while any work instruments will involve Turnitin for verifying originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de aprendizagem de reconhecimento os conceitos fundamentais de modelos e funções matemáticas e a sua representação (C1), interpretação geométrica da diferenciação e integração de funções reais de variável real (C2) e extensão dos conceitos de limite, continuidade e diferenciabilidade a campos escalares e vetoriais de mais de uma variável real (C3) podem ser alcançados através de: 1) metodologias expositivas, recorrendo às atividades formativas de leituras digitais, videoaulas (assíncronas) e aulas virtuais (síncronas/assíncronas); 2) metodologias demonstrativas, recorrendo às atividades formativas de assíncronas de video-screencasts; 3) metodologias interrogativas, pela realização de quizzes.

Para que o estudante aprenda a esboçar gráficos de funções algébricas e transcendentais (AP1) a selecionar e aplicar técnicas de diferenciação e integração para resolver problemas do mundo real (AP2) e a obter soluções para problemas quantitativos usando métodos numéricos, gráficos e algébricos (AP3) utilizar-se-ão metodologias demonstrativas, recorrendo a atividades formativas assíncronas de video-screencasts, e metodologias ativas, recorrendo a fóruns de debate e desafios (assíncronos) e a sessões de tutoria (síncronas). As capacidades de comunicar, interagir e trabalhar com outros indivíduos e grupos de forma eficaz (AT1) e cumprir as atividades propostas dentro dos prazos definidos (AT2) serão desenvolvidas através de metodologias ativas, recorrendo a fóruns de debate e trabalhos de grupo (assíncronos) e às sessões de tutoria em grupo (síncronas).

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

The learning outcomes of recognizing the fundamental concepts of mathematical models and functions and their representation (C1), geometrically interpreting differentiation and integration of real functions of one real variable (C2) and extending the concepts of limit, continuity and differentiability to scalar and vector fields of functions with more than one real variable (C3) can be achieved through: 1) expository methodologies, using the formative activities of digital readings, video classes, (asynchronous) and virtual classes (synchronous/asynchronous); 2) demonstrative methodologies, using the formative activities of asynchronous video-screencasts; 3) interrogative methodologies, by conducting quizzes.

For the student to learn to sketch graphs of algebraic and transcendental functions (AP1), to select and apply differentiation and integration techniques to solve real-world problems (AP2) and generate solutions to quantitative problems using numerical, graphical, and algebraic methods (AP3), demonstrative methodologies, using asynchronous formative activities of video-screencasts, and active ones, using discussion forums and challenges (asynchronous) and tutoring sessions (synchronous) will be employed.

The abilities to effectively communicate, interact and work with other individuals and groups (AT1) and comply with proposed activities within defined deadlines (AT2) will be developed through active methodologies, using discussion forums and group works (asynchronous), and group tutoring sessions (synchronous).

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

- R. Larson, B. H. Edwards (2022). *Calculus, 12th Ed.*, Cengage Learning (e-book).
 W. Mendelson (2021). *Schaum's Outline of Calculus, 7th Ed.*, McGraw Hill LLC (e-book).
 L. J. Goldstein, D. C. Lay, D. I. Schneider, N. H. Asmar (2020). *Calculus and its Applications, 14th ed.*, Pearson (e-book).
 H. Anton, I. Bivens, S. Davis (2016). *Calculus Single Variable, 11th ed.*, John Wiley & Sons (e-book).
 J. Stewart (2022). *Cálculo Vols. 1 e 2, tradução da 9a edição norte-americana*, Cengage Learning.
 B. Demidovitch (2010). *Problemas e Exercícios de Análise Matemática*, Escolar Editora.
 T. M. Apostol (1967). *Calculus Vol. 1., 2nd ed.*, John Wiley & Sons.

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

- R. Larson, B. H. Edwards (2022). *Calculus, 12th Ed.*, Cengage Learning (e-book).
 W. Mendelson (2021). *Schaum's Outline of Calculus, 7th Ed.*, McGraw Hill LLC (e-book).
 L. J. Goldstein, D. C. Lay, D. I. Schneider, N. H. Asmar (2020). *Calculus and its Applications, 14th ed.*, Pearson (e-book).
 H. Anton, I. Bivens, S. Davis (2016). *Calculus Single Variable, 11th ed.*, John Wiley & Sons (e-book).
 J. Stewart (2022). *Cálculo Vols. 1 e 2, tradução da 9a edição norte-americana*, Cengage Learning.
 B. Demidovitch (2010). *Problemas e Exercícios de Análise Matemática*, Escolar Editora.
 T. M. Apostol (1967). *Calculus Vol. 1., 2nd ed.*, John Wiley & Sons.

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, C2, Ap1 e Ap2. Concretamente, cerca de:

- * 10% do tempo de trabalho da UC é dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;
- * 30% do tempo de trabalho da UC é dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;
- * 40% do tempo de trabalho da UC é dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;
- * 20% do tempo de trabalho da UC é dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to contribute to fulfilling the Study Cycle specific objectives C1, C2, Ap1 and Ap2. Specifically, nearly:

** 10% of CU's working time is dedicated to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which may provide for the critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*

** 30% of the CU's working time is dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated manner;*

** 40% of CU's working time is dedicated to effectively and responsibly using the primary equipment, applications and platforms, methods and techniques related to computer engineering;*

** 20% of CU's working time is dedicated to developing high-quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders.*

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

Análise Matemática II

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Mathematical Analysis II

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

M

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

M

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - T-6.0; TP-17.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Alexandra Marina Abrantes Fidalgo - 51.0h

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

• Rodolfo Agüero Bendoyro - 51.0h

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

C1. Compreender os conceitos fundamentais de séries numéricas e de funções, do cálculo diferencial e integral em R^n e C e de equações diferenciais

AP1. Avaliar a convergência de séries numéricas e séries de funções, aproximar funções analíticas usando séries de Taylor ou Maclaurin e avaliar a qualidade da aproximação por estimativa do resto.

AP2. Selecionar e aplicar técnicas de integração múltipla, incluindo a definição de curvas parametricamente em diferentes sistemas de coordenadas, para a resolução de problemas de Engenharia

AP3. Formular e resolver problemas usando diferentes tipos de equações diferenciais

AP4. Operar com números e funções complexas e aplicar integração de linha de funções complexas para avaliar integrais reais complicadas.

AT1. Comunicar, interagir e trabalhar com outros indivíduos e grupos de forma eficaz

AT2. Cumprir as atividades propostas dentro dos prazos definidos

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

C1. Understand the fundamental concepts of numerical series and series of functions, differential and integral calculus in R^n and C , and differential equations

AP1. Evaluate the convergence of numerical series and series of functions, approximate analytical functions using Taylor or Maclaurin series and evaluate the quality of the approximation by estimating the remainder

AP2. Select and apply techniques of multiple integration, including defining curves parametrically in different coordinate systems, to the resolution of Engineering problems

AP3. Formulate and solve problems using different types of differential equations

AP4. Operate with complex numbers and functions and apply contour integration of complex functions to evaluate complicated real integrals.

AT1. Effectively communicate, interact, and work with other individuals and groups

AT2. Comply with proposed activities within defined deadlines

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

T1. Séries numéricas

1.1 Séries de termos não negativos e alternadas

1.2 Critérios de convergência

T2. Séries de funções

2.1 Convergência uniforme e pontual

2.2 Séries de potências

2.3 Séries de Taylor e Maclaurin

T3. Cálculo integral em R^n

3.1 Integrais duplos e triplos

3.2 Mudança de variáveis de integração; coordenadas polares, cilíndricas e esféricas

T4. Integrais de linha

4.1 Teorema de Green

4.2 Aplicações

T5. Equações diferenciais ordinárias

5.1 Equações separáveis, homogêneas e exatas

5.2 Fatores integrantes

T6. Equações diferenciais lineares

6.1 Equações lineares de 1ª ordem

6.2 Equações diferenciais lineares não-homogêneas de 2ª ordem de coeficientes constantes

T7. Funções complexas de variável complexa.

7.1 Álgebra de complexos

7.2 Funções holomorfas

7.3 Integrais de funções de variável complexa

7.4 Teorema e fórmulas Integrais de Cauchy

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):*T1. Numerical series*

- 1.1 Series of non-negative terms and alternating series.
- 1.2 Convergence criteria

T2. Series of functions

- 2.1 Pointwise and uniform convergence
- 2.2 Power series
- 2.3 Taylor and Maclaurin series.

T3. Integral calculus in R^n

- 3.1 Double and triple integrals
- 3.2 Change of integration variables; Polar, cylindrical, and spherical coordinates.

T4. Line integrals

- 4.1 Green's theorem
- 4.2 Applications

T5. Ordinary differential equations

- 5.1 Separable, homogeneous, and exact equations
- 5.2 Integrating factors

T6. Linear differential equations

- 6.1 First order linear differential equations.
- 6.2. Second order linear differential equations with constant coefficients

T7. Complex-valued functions of a complex variable

- 7.1 Complex algebra.
- 7.2 Holomorphic functions.
- 7.3 Integrals of functions of a complex variable

*7.4 Cauchy's theorem and integral formula***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Os conteúdos programáticos estão estruturados para dar resposta aos objetivos traçados para a unidade curricular. A compreensão dos conceitos fundamentais de séries numéricas e de funções, do cálculo integral em R^n e em C , e de equações diferenciais (C1) e a aquisição competências interpessoais (AT1) e de gestão do tempo (AT2) são desenvolvidos transversalmente em todos os tópicos. Os tópicos T1 e T2 abordam os critérios de convergência de séries numéricas e de funções e a aproximação funções analíticas usando séries de Taylor e de Maclaurin (AP1). Os tópicos T3 a T6 fornecem ao estudante o conhecimento necessário para selecionar e aplicar diferentes técnicas de integração múltipla (AP2) e diferentes tipos de equações diferenciais (AP3) à resolução de problemas diversos. O tópico T7 aborda as propriedades de funções complexas de variável complexa e aplicações da teoria dos resíduos (AP4).

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

The syllabus is structured to meet the learning outcomes set for the course unit. The understanding of the fundamental concepts of numerical series and functions, integral calculus in R^n and C , and of differential equations (C1) and the acquisition of interpersonal (AT1) and time management (AT2) skills are developed transversally in all the topics. Topics T1 and T2 cover the convergence criteria for numerical series and series of functions and the approximation of analytic functions using the Taylor and Maclaurin series (AP1). Topics T3 to T6 provide the student with the knowledge necessary to select and apply different multiple integration techniques (AP2) and different types of differential equations (AP3) to solve diverse problems. Topic T7 addresses the properties of complex functions of a complex variable and the applications of the theory of residues (AP4).

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

No âmbito do modelo pedagógico da UE, serão realizadas sessões de tutoria e disponibilizados fóruns virtuais em todas as etapas de ensino e aprendizagem para o online (Salmon, 2013) de modo a oferecer continuamente o suporte técnico e social necessário a todos os estudantes. A partir da etapa III, os estudantes começarão a ter contacto com os conteúdos programáticos através de videoaulas, aulas virtuais e plataformas digitais de aprendizagem, como o Desmos, o Khan Academy ou o Wolfram|Alpha, familiarizando-se com a procura do conhecimento e troca de informações. A partir da Etapa IV os estudantes terão um papel mais ativo na construção do seu conhecimento, através de brainstormings, debates, elaboração de trabalhos, entre outros. Por fim, na Etapa V testarão a sua capacidade de crítica e reflexão e serão avaliados através de trabalhos de grupo e testes de avaliação. A aprendizagem e o ensino seguem uma metodologia de aprendizagem invertida, na qual o aluno entra em contato previamente com o conteúdo (e-atividades assíncronas), fazendo uso mais estratégico do tempo da aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas) (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

- * leituras digitais de conteúdos selecionados disponibilizados em formato digital.
- * videoaulas, incluindo conteúdos audiovisuais previamente gravados.
- * video-screencasts com a demonstração de processos ou da operação de ferramentas.
- * Fóruns de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes.
- * quizzes para motivar os estudantes a regular sua aprendizagem e se destacar na busca de novas informações e conhecimentos sobre determinado conteúdo.
- * desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

- * aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;
- * sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.

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

Within the scope of the EU pedagogical model, tutoring sessions and virtual forums will be made available at all stages of online learning and teaching (Salmon, 2013) in order to continuously offer the necessary technical and social support to all students. From stage III onwards, students will begin to have contact with the syllabus through video lessons, virtual classes and digital learning platforms like Desmos, Khan Academy or Wolfram|Alpha, thus becoming familiar with the search for knowledge and exchange of information. From Stage IV onwards, students will play a more active role in building their knowledge, through brainstorming, debates, and writing assignments, among others. Finally, in Stage V, they will test their capacity for criticism and reflection and will be evaluated through group work and assessment tests.

Learning and teaching follow a flipped learning methodology, in which the student previously contacts the content (asynchronous e-activities), making more strategic use of the time in the class for work and individualized attention (synchronous e-activities) (Bergmann & Sams, 2014).

Asynchronous formative e-activities include:

- * digital readings of selected content made available in digital format;
- * video lessons, including previously recorded audiovisual content;
- * video screencasts with the demonstration of processes or the operation of tools;
- * Discussion forums on content directly related to the course unit, launched by the teacher or students;
- * quizzes to motivate students to regulate their learning and excel in search for new information and knowledge about particular content;
- * challenges to actively engage students to identify, analyze and design a solution to problems in a real-world context.

Synchronous formative e-activities include:

- * virtual classes, where there is a synchronous interaction with the teacher through the virtual campus. These sessions are recorded, allowing students to watch later, asynchronously, whenever they want;
- * group tutoring sessions, with shared leadership between students and teachers, aimed at guiding the study or clarifying doubts. Students must bring their intermediate study/work outputs to be the target of teacher feedback.

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois regimes distintos: (i) avaliação contínua e (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua ocorre ao longo do período letivo e reflete uma interação permanente entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza a avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante e mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intercalar propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final. Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intercalar são:

1. Quizzes individuais
2. Trabalhos de grupo de resolução de problemas
3. Participação regular em fóruns de debate temáticos com desafios

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC.

Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, enquanto quaisquer instrumentos de trabalho escritos envolverão o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation process contemplates two different regimes: (i) continuous evaluation and (ii) final evaluation.

In either regimen, the student will pass if he/she attains a final classification equal to or greater than 10 points. The continuous assessment model takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between the instructor and the student. This assessment regimen concurs with the EU pedagogical model for distance learning in the sense that it values the assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The continuous assessment regimen will permit monitoring and adjusting the student's learning path and measure the achievement of the CU's learning outcomes. The synchronous classes will be recorded and made available online on the platform, guaranteeing flexibility conditions.

Continuous evaluation will consist of three moments of interim assessment, proposed by the teacher throughout the school term, each with a weight of 20%, globally accounting for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average classification of 8 points. The interim evaluation elements are:

1. Individual quizzes
2. Problem-solving group work
3. Regular participation in thematic debate forums with challenges

By the end of the term, there will be another evaluation moment, accounting for 40% of the final grade.

In this, the student must have a minimum classification of 8 points. The assessment instrument is a written test according to the nature of the learning outcomes defined in the CU.

In both regimes, to guarantee trustworthiness and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of the Respondus LockDownBrowser, under the legal opinion of the Ensilis DPO while any work instruments will involve Turnitin for verifying originality and preventing plagiarism.

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

A compreensão dos conceitos fundamentais de séries numéricas e de funções, do cálculo diferencial e integral em R^n e C e de equações diferenciais (C1) pode ser alcançada através de:

- 1) metodologias expositivas, recorrendo às atividades formativas de leituras digitais, videoaulas, (assíncronas) e aulas virtuais (síncronas/assíncronas);
- 2) metodologias demonstrativas, recorrendo às atividades formativas de assíncronas de video-screencasts;
- 3) metodologias interrogativas, pela realização de quizzes.

A aquisição de competências para avaliar a convergência de séries numéricas e de funções e aproximar funções analíticas usando séries de Taylor e de Maclaurin (AP1), resolver problemas selecionando e aplicando diferentes técnicas de integração múltipla (AP2) e diferentes tipos de equações diferenciais (AP3) e operar com números e funções complexas e aplicar integração de linha a estas funções (AP4) pode ser feita com metodologias demonstrativas, recorrendo a atividades formativas assíncronas de video-screencasts, e metodologias ativas, recorrendo a fóruns de debate e desafios (assíncronos) e a sessões de tutoria (síncronas).

As capacidades de comunicar, interagir e trabalhar com outros indivíduos e grupos de forma eficaz (AT1) e cumprir as atividades propostas dentro dos prazos definidos (AT2) serão desenvolvidas através de metodologias ativas, recorrendo a fóruns de debate e trabalhos de grupo (assíncronos) e às sessões de tutoria em grupo (síncronas).

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

Understanding the fundamental concepts of numerical series and series of functions, differential and integral calculus in R^n and C and differential equations (C1) can be achieved through: 1) expository methodologies, using the formative activities of digital readings, video classes, (asynchronous) and virtual classes (synchronous/asynchronous); 2) demonstrative methodologies, using the formative activities of asynchronous video-screencasts; 3) interrogative methodologies, by conducting quizzes

The ability to evaluate the convergence of numerical series and series of functions and to approximate analytical functions using the Taylor and Maclaurin series (AP1), to solve problems by selecting and applying different multiple integration techniques (AP2) and different types of differential equations (AP3) and to operate with complex numbers and functions and apply contour integration to these functions (AP4) can be done with demonstrative methodologies, using asynchronous formative activities of video-screencasts, and active ones, using discussion forums and challenges (asynchronous) and tutoring sessions (synchronous) will be employed.

The abilities to effectively communicate, interact and work with other individuals and groups (AT1) and comply with proposed activities within defined deadlines (AT2) will be developed through active methodologies, using discussion forums and group works (asynchronous), and group tutoring sessions (synchronous).

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

- LARSON, R., & EDWARDS, B. H. (2022). *Calculus* (12th Ed.). Cengage Learning. (e-book)
 ANTON, H., BIVENS, I., & DAVIS, S. (2016). *Calculus: Late Transcendental* (11th Ed.). John Wiley & Sons. (e-book)
 STEWART, I. & TALL, D. (2018). *Complex analysis* (2nd Ed.). Cambridge University Press. (e-book)
 HOWIE, J. M. (2003). *Complex analysis*. Springer. (e-book)
 DEMIDOVITCH, B. (2010). *Problemas e Exercícios de Análise Matemática*. Escolar Editora.
 APOSTOL, T.M. (1967). *Calculus*. (Vol. 1., 2nd Ed.). John Wiley & Sons.

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

- LARSON, R., & EDWARDS, B. H. (2022). *Calculus* (12th Ed.). Cengage Learning. (e-book)
 ANTON, H., BIVENS, I., & DAVIS, S. (2016). *Calculus: Late Transcendental* (11th Ed.). John Wiley & Sons. (e-book)
 STEWART, I. & TALL, D. (2018). *Complex analysis* (2nd Ed.). Cambridge University Press. (e-book)
 HOWIE, J. M. (2003). *Complex analysis*. Springer. (e-book)
 DEMIDOVITCH, B. (2010). *Problemas e Exercícios de Análise Matemática*. Escolar Editora.
 APOSTOL, T.M. (1967). *Calculus*. (Vol. 1., 2nd Ed.). John Wiley & Sons.

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, C2, Ap1 e Ap2. Concretamente, cerca de:

- * 10% do tempo de trabalho da UC é dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;
- * 30% do tempo de trabalho da UC é dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;
- * 40% do tempo de trabalho da UC é dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;
- * 20% do tempo de trabalho da UC é dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to contribute to fulfilling the Study Cycle specific objectives C1, C2, Ap1 and Ap2. Specifically, nearly:

- * 10% of CU's working time is dedicated to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which may provide for the critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*
- * 30% of the CU's working time is dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated manner;*
- * 40% of CU's working time is dedicated to effectively and responsibly using the primary equipment, applications and platforms, methods and techniques related to computer engineering;*
- * 20% of CU's working time is dedicated to developing high-quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders.*

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):

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - TP-23.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

- Alexandre Manuel de Melo Banha Sousa Pereira - 51.0h*

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

- Pedro Miguel Gomes Silva Rosa - 51.0h*

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

- C1. Compreender o funcionamento de um computador, incluindo a sua arquitetura, os principais componentes e a sua organização interna.*
- C2. Compreender os princípios de funcionamento dos sistemas operativos e das linguagens de programação.*
- AP1. Implementar algoritmos simples em código máquina.*
- AP2. Desenhar e implementar aplicações recorrendo a chamadas de sistema.*
- AP3. Operar com a linha de comandos de um sistema operativo (GNU Linux)*
- AT1. Relacionar os conceitos de arquitetura de computadores com o desenvolvimento de aplicações e sistemas.*

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

- C1. Understand the operation of a computer, including its architecture, main components and internal organization.*
- C2. To understand the principles of operation of operating systems and programming languages.*
- AP1. Implement simple algorithms in machine code.*
- AP2. Design and implement applications using system calls.*
- AP3. Operate with the command line of an operating system (GNU Linux).*
- AT1. Relate the concepts of computer architecture with the development of applications and systems*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Sistemas de numeração: operações aritméticas em diferentes bases
2. Tipo de organização de computadores e sistemas computacionais: SISD, SIMD, MISD, MIMD

3. Organização de memória
 - 3.1. Memória privada e partilhada
 - 3.2. Redes de interligação

4. Componentes básicos de computador digital
 - 4.1. CPU
 - 4.2. Memória, e barramento
 - 4.3. Dispositivos de entrada e saída

5. Arquitetura dos processadores da família x86
 - 5.1. Representação de dados
 - 5.2. Cadeias de caracteres
 - 5.3. Números inteiros positivos e negativos
 - 5.4. Números em vírgula flutuante
 - 5.5. Circuito multiplicador
 - 5.6. Circuito divisor e unidade aritmética lógica de vírgula flutuante
 - 5.7. Hierarquia de memórias num computador digital
 - 5.8. Formato de um programa em Assembly 486/Pentium

6. Entrada/saída de dados
7. Chamada a funções do sistema (GNU Linux)

8. Programação assembly
 - 8.1. Conversão de números inteiros para string e vice-versa
 - 8.2. Manipulação de strings
 - 8.3. Passagem de parâmetros a funções

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Numbering systems: arithmetic operations in different bases*
2. *Types of computer organization and computer systems: SISD, SIMD, MISD, MIMD*

3. *Memory organization*
 - 3.1 *Private and shared memory*
 - 3.2 *Interconnection networks*

4. *Basic digital computer components*
 - 4.1 *CPU*
 - 4.2 *Memory and bus*
 - 4.3 *Input and output devices*

5. *Architecture of the x86 family processors*
 - 5.1 *Data representation*
 - 5.2 *Strings*
 - 5.3 *Positive and negative integers*
 - 5.4 *Floating point numbers*
 - 5.5 *Multiplier circuit*
 - 5.6 *Division circuit and floating point logical arithmetic unit*
 - 5.7 *Memory hierarchy in a digital computer*
 - 5.8 *Format of a program in Assembly 486/Pentium*

6. *Data input/output*
7. *Calling system functions (GNU Linux)*

8. *Assembly programming*
 - 8.1 *Converting integers to string and vice versa*
 - 8.2 *String manipulation*
 - 8.3 *Passing parameters to functions*

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

Os objetivos C1 e C2 é endereçado pelos pontos 1 a 4, onde os conceitos fundamentais de sistemas operativos são apresentados. O objetivo AP1 é endereçado pelos pontos 5 e 8, com a introdução do conjunto de instruções x86 e a linguagem assembly. O objetivo AP2 é endereçado pelo ponto 6 e 7, onde as funcionalidade de entrada e saída de dados, e a infraestrutura de invocação de chamadas de sistemas são discutidas. O objetivo AP3 é transversal a todos os pontos, recorrendo-se à linha de comandos do sistema operativo GNU/Linux para ilustrar vários aspetos do funcionamento de sistemas operativos. O objetivo AT1 é também transversal a todos os pontos, promovendo-se o enquadramento e contextualização dos vários conceitos apresentados com a sua aplicação prática na construção de aplicações e sistemas.

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

Objectives C1 and C2 are addressed by points 1 to 4, where the fundamental concepts of operating systems are introduced. Objective AP1 is addressed by points 5 and 8, introducing the x86 instruction set and assembly language. Goal AP2 is addressed by points 6 and 7, where the functionality of input and output data, and the infrastructure for invoking system calls are discussed. Goal AP3 cuts across all the points, using the command line of the GNU/Linux operating system to illustrate various aspects of operating system operation. The objective AT1 is also transversal to all the points, promoting the framing and contextualization of the various concepts presented with their practical application in the construction of applications and systems.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

** desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;*

** sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work.

The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014).

The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

** digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks.*

** video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points.*

** video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works.*

** forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered.*

** quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content.*

** challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context.*

The e-activities of a synchronous formative nature chosen are:

** virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish;*

** group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua e aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Teste de avaliação sobre conceitos fundamentais de sistemas operativos
2. Trabalho exploratório sobre linguagem máquina
3. Trabalho exploratório sobre chamadas de sistema

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. Assessment test on fundamental concepts of operating systems
2. Exploratory work on machine language
3. Exploratory work on system calls

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. In this one, the student must have a minimum grade of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para a construção e operacionalização de sistemas operativos.

A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de dois trabalhos focados em vários aspetos relevantes da área, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por vídeo-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de vários artefactos.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for building and operating operating systems. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions.

These objectives are also worked on through the development of two assignments focused on various relevant aspects of the area, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, synchronous exposition is complemented by video lessons and the promotion of research through discussion forums.

Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the construction of various artifacts is intended.

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

J. Delgado, C. Ribeiro (2008) *Arquitetura de Computadores*, FCA.

A. S. Tanenbaum, T. Austin (2013). *Structured Computer Organization*, 6h ed., Pearson (ebook

disponível: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/structured-computer-organization/P200000003183>).

INTEL - IA-32 Intel® Architecture Software Developer's Manual, Volume 2A: Instruction Set Reference, A-M [Em linha]. Colorado Springs : INTEL, 2004.

INTEL - IA-32 Intel® Architecture Software Developer's Manual, Volume 2B: Instruction Set Reference, N-Z [Em linha]. Colorado Springs : INTEL, 2004..

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

J. Delgado, C. Ribeiro (2008) *Arquitetura de Computadores*, FCA.

A. S. Tanenbaum, T. Austin (2013). *Structured Computer Organization*, 6h ed., Pearson (ebook

disponível: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/structured-computer-organization/P200000003183>).

INTEL - IA-32 Intel® Architecture Software Developer's Manual, Volume 2A: Instruction Set Reference, A-M [Em linha]. Colorado Springs : INTEL, 2004.

INTEL - IA-32 Intel® Architecture Software Developer's Manual, Volume 2B: Instruction Set Reference, N-Z [Em linha]. Colorado Springs : INTEL, 2004..

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, Ap1 , Ap2 e At1. Concretamente, cerca de:

** 20% do tempo de trabalho da UC dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;*

** 20% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*

** 50% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expetativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;*

** 10% do tempo da UC dedicado a responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico – diagnóstico, solução, decisão, implementação e avaliação – de forma proficiente e criativa.*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of Study Cycle C1, Ap1 , Ap2 and At1. Specifically, about:

** 20% of the UC work time devoted to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*

** 20% of UC work time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering effectively and responsibly;*

** 50% of the UC working time dedicated to develop high quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders;*

** 10% of the UC time dedicated to responding to the needs of the labor market, using the methods and techniques of critical thinking - diagnosis, solution, decision, implementation and evaluation - in a proficient and creative manner.*

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

Bases de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Databases

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):*CI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CI***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - T-28.0**Síncrona a distância (SD) - TP-23.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Miguel Jorge Monteiro Roseiro Boavida - 51.0h*

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

- *Pedro Miguel Gomes Silva Rosa - 51.0h*

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

C1. Conhecer os conceitos fundamentais de bases de dados, incluindo os modelos de dados, os modelos de armazenamento e os modelos de acesso.

C2. Compreender os conceitos de normalização, e a sua aplicação prática.

AP1. Desenhar modelos de dados relacionais.

AP2. Descrever operações sobre modelos de dados recorrendo a álgebra relacional.

AP3. Implementar bases de dados relacionais.

AP4. Operar sistemas de gestão de bases de dados, nomeadamente a sua configuração de segurança e gestão de desempenho.

AT1. Sistemáticamente identificar oportunidades de aplicação de modelos de dados e de bases de dados relacionais na construção de aplicações.

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

C1. Know the fundamental concepts of databases, including data models, storage models, and access models.

C2. Understand the concepts of normalization, and their practical application.

AP1. Design relational data models.

AP2. Describe operations on data models using relational algebra.

AP3. Implement relational databases.

AP4. Operate database management systems, namely their security configuration and performance management.

AT1. Systematically identify opportunities for applying data models and relational databases in the construction of applications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução aos sistemas de bases de dados*
2. *Modelação concetual e desenho de bases de dados*
3. *Teoria do desenho de bases de dados e normalização*
4. *Modelo relacional*
5. *Álgebra relacional*

6. *Linguagem SQL*
 - 6.1. *Queries*
 - 6.2. *Constraints*
 - 6.3. *Triggers*

7. *Gestão de transações*
8. *Indexação e otimização de bases de dados*
9. *Autorização e segurança*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction to database systems*
2. *Conceptual modeling and database design*
3. *Database design theory and normalization*
4. *Relational model*
5. *Relational algebra*

6. *SQL language*
 - 6.1. *Queries*
 - 6.2. *Constraints*
 - 6.3. *Triggers*

7. *Transaction management*
8. *Indexing and database optimization*
9. *Authorization and security*

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

O objetivo C1 é endereçado pelos pontos 1 e 2, focados na exposição dos conceitos fundamentais de bases de dados. O objetivo C2, centrado nas noções de normalização, é endereçado pelo ponto 3. O objetivo AP2 é endereçado pelo ponto 5, que aborda as construções com álgebra relacional. O objetivo AP1 é parcialmente endereçado pelos pontos 2 e 3, e é central ao ponto 4, que aborda a modelação relacional. O objetivo AP3 é endereçado pelo ponto 6, que aborda a linguagem SQL. O objetivo AP4 é endereçado pelos pontos 7 e 8, que abordam conceitos de gestão de bases de dados. O objetivo AT1 é transversal a todos os pontos, sendo endereçado em particular pelos pontos 2, 4 e 6.

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

Objective C1 is addressed by points 1 and 2, which focus on exposing the fundamental concepts of databases. Objective C2, focused on normalization notions, is addressed by point 3. Objective AP2 is addressed by point 5, which deals with relational algebra constructs. Goal AP1 is partially addressed by points 2 and 3, and is central to point 4, which addresses relational modeling. Goal AP3 is addressed by point 6, which addresses the SQL language. Goal AP4 is addressed by points 7 and 8, which deal with database management concepts. Objective AT1 is transversal to all the points, being addressed in particular by points 2, 4 and 6.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

** podcast, que consiste num conteúdo em formato áudio que permite aumentar a motivação dos estudantes, através da transmissão de conhecimento, de uma forma criativa.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem.*

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

*In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work. The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). The e-activities of asynchronous formative nature elected are: * digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks. * video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points. * Forums, which consists of a place for debate on content directly related to the course unit, launched by the teacher or by the students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply sharing of content/resources relevant to the topics covered. * Challenges to actively engage students in identifying, analyzing and designing the solution to problems in a real-world context. * podcast, which consists of content in audio format to increase student motivation by conveying knowledge in a creative way. The chosen e-activities of a synchronous formative nature are: * virtual classes, where there is synchronous interaction with the lecturer through the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua e aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Teste de avaliação sobre conceitos de bases de dados e álgebra relacional.
2. Trabalho sobre modelação relacional de dados.
3. Trabalho de implementação de uma base de dados relacional.

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. Assessment test on database concepts and relational algebra.
2. Work on relational data modeling.
3. Work on the implementation of a relational database.

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. In this, the student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para a construção e gestão de bases de dados. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria.

Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de dois trabalhos focados em vários aspetos relevantes da área, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por vídeo-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de vários artefactos.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for building and managing databases. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked through the development of two assignments focused on various relevant aspects of the area, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, synchronous exposition is complemented by video lessons and the promotion of research through discussion forums. Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the construction of various artifacts is intended.

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

A. Silberschatz, H. Korth, S. Sudarshan (2020) Database System Concepts, 7th ed., McGraw Hill (ebook disponível: <https://www.mheducation.com/highered/product/database-system-concepts-silberschatz-korth/M9780078022159.html>)

R. Ramakrishnan, J. Gehrke (2003). Database Management Systems, 3rd ed., McGraw Hill (ebook disponível: <https://www.mheducation.com/highered/product/database-management-systems-ramakrishnan-gehrke/M9780072465631.html>)

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

A. Silberschatz, H. Korth, S. Sudarshan (2020) Database System Concepts, 7th ed., McGraw Hill (ebook disponível: <https://www.mheducation.com/highered/product/database-system-concepts-silberschatz-korth/M9780078022159.html>)

R. Ramakrishnan, J. Gehrke (2003). Database Management Systems, 3rd ed., McGraw Hill (ebook disponível: <https://www.mheducation.com/highered/product/database-management-systems-ramakrishnan-gehrke/M9780072465631.html>)

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C2, Ap1, Ap2 e At1. Concretamente, cerca de:

- * 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;*
- * 20% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*
- * 50% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;*
- * 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico – diagnóstico, solução, decisão, implementação e avaliação – de forma proficiente e criativa.*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of the Cycle of Studies C2, Ap1, Ap2 and At1. Specifically, about:

- * 30% of the UC work time dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated way;*
- * 20% of the UC working time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering, effectively and responsibly;*
- * 50% of the UC working time dedicated to developing information systems with high quality, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders;*
- * 10% of the work time of the UC dedicated to responding to the needs of the labor market, using the methods and techniques of critical thinking - diagnosis, solution, decision, implementation and evaluation - in a proficient and creative way.*

Mapa III - Computação Física e IoT**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Computação Física e IoT

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Physical Computing and IoT

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

CI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):*CI***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - T-28.0**Síncrona a distância (SD) - TP-23.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Alexandre Manuel de Melo Banha Sousa Pereira - 51.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Nathan Paulino Campos - 51.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***C1. Conhecer os conceitos fundamentais da construção de solução com componentes de computação física.**C2. Compreender as características, restrições, e potencial de arquiteturas IoT.**AP1. Desenvolver arquiteturas IoT.**AP2. Desenhar e implementar componentes IoT inter-relacionados.**AP3. Implementar critérios de segurança em arquiteturas IoT.**AP4. Desenhar e implementar sistemas IoT integrados com serviços cloud..**AT1. Reconhecer oportunidades de expansão de serviços através da aplicação de soluções IoT.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***C1. Know the fundamental concepts of solution building with physical computing components.**C2. Understand the features, constraints, and potential of IoT architectures.**AP1. Develop IoT architectures.**AP2. Design and implement interrelated IoT components.**AP3. Implement security criteria in IoT architectures.**AP4. Design and implement IoT systems integrated with cloud services.**AT1. Recognize opportunities for service expansion through the application of IoT solutions.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***1. Autómatos**1.1. Comunicação, sincronização e interação entre autómatos**2. Sensores e atuadores3. Internet of things (IoT)**3.1. IoT na vida quotidiana**3.1. Requisitos do desenvolvimento de serviços IoT**3.2. Restrições de dispositivos IoT**3.3. Conectividade em ambientes IoT**3.4. Segurança de infraestruturas IoT**3.5. Inter-operacionalização entre IoT e infraestruturas na cloud**3.6. Gestão de redes IoT*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Automata
 - 1.1 Communication, synchronization and interaction between automata
2. Sensors and actuators
3. Internet of things (IoT)
 - 3.1 IoT in everyday life
 - 3.1 IoT service development requirements
 - 3.2. IoT device constraints
 - 3.3. Connectivity in IoT environments
 - 3.4. IoT infrastructure security
 - 3.5 Inter-operation between IoT and cloud infrastructures
 - 3.6. IoT network management

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

O objetivo C1 é endereçado pelos pontos 1, 2 e 3, onde os conceitos fundamentais da computação físicas e Internet of Things (IoT) são introduzidos. O objetivo C2 é endereçado pelo ponto 3, expondo várias técnicas e contextos de aplicação das mesmas. O objetivo AP1 é endereçado pelo ponto 3, onde os conceitos fundamentais de IoT são introduzidos. O objetivo AP2, AP3 e AP4 são endereçado pelo ponto 3, onde são apresentados vários conceitos, técnicas e soluções no domínio de IoT. O objetivo AT1 é transversal a todos os pontos, centrados na aplicação de computação física e soluções IoT em vários tipos de domínios.

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

Objective C1 is addressed by points 1, 2, and 3, where the fundamental concepts of physical computing and Internet of Things (IoT) are introduced. Objective C2 is addressed by point 3, exposing various techniques and their application contexts. Objective AP1 is addressed by point 3, where the fundamental concepts of IoT are introduced. Objective AP2, AP3, and AP4 are addressed by point 3, where various concepts, techniques, and solutions in the IoT domain are presented. Objective AT1 cuts across all points, focusing on the application of physical computing and IoT solutions in various types of domains.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

- * leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.
- * video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.
- * video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.
- * fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.
- * quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.
- * desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

- * aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;
- * sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.

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

In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work.

The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014).

The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

** digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks.*

** video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points.*

** video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works.*

** forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered.*

** quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content.*

** challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context.*

The e-activities of a synchronous formative nature chosen are:

** virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish;*

** group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua e aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino. O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação:

1. Trabalho exploratório sobre computação física
2. Trabalho introdutório sobre IoT
3. Trabalho sobre operacionalização de soluções IoT com a cloud

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment. In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. Exploratory work on physical computing
2. Introductory paper on IoT
3. Paper on operationalizing IoT solutions with the cloud

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. In this, the student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para a computação física e IoT. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de três trabalhos focados em vários aspetos relevantes da área, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por vídeo-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de vários artefactos.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed using oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for physical computing and IoT. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked on through the development of three assignments focused on various relevant aspects of the area, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, synchronous exposition is complemented by video lessons and the promotion of research through discussion forums.

Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the construction of various artifacts is intended.

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

M. Banzi (2020). *Getting Started with Arduino*, 4th ed., O'Reilly.

R. Buyya, J. Broberg, I. Brandic (2011) *Cloud Computing: Principles and Paradigms*, 2nd Edition, Wiley (ebook disponível: <https://www.wiley.com/en-us/Cloud+Computing%3A+Principles+and+Paradigms-p-9780470887998>).

F. DaCosta (2013). *Rethinking the Internet of Things: a scalable approach to connecting everything*. New York, N.Y, ApressOpen.

R. Buyya, A. V. Dastjerdi (2016) *Internet of things*, Morgan Kaufmann (ebook disponível: <https://www.elsevier.com/books/internet-of-things/buyya/978-0-12-805395-9>).

A. Kurniawan (2018). *Practical Contiki-NG: Programming for Wireless Sensor Networks*. United States: Apress.

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

- M. Banzi (2020). Getting Started with Arduino, 4th ed., O'Reilly.*
R. Buyya, J. Broberg, I. Brandic (2011) Cloud Computing: Principles and Paradigms, 2nd Edition, Wiley (ebook disponível: <https://www.wiley.com/en-us/Cloud+Computing%3A+Principles+and+Paradigms-p-9780470887998>).
F. DaCosta (2013). Rethinking the Internet of Things: a scalable approach to connecting everything. New York, N.Y, ApressOpen.
R. Buyya, A. V. Dastjerdi (2016) Internet of things, Morgan Kaufmann (ebook disponível: <https://www.elsevier.com/books/internet-of-things/buyya/978-0-12-805395-9>).
A. Kurniawan (2018). Practical Contiki-NG: Programming for Wireless Sensor Networks. United States: Apress.

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C2, Ap1, Ap2 e At1. Concretamente, cerca de:

- * 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;*
- * 40% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*
- * 20% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;*
- * 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico – diagnóstico, solução, decisão, implementação e avaliação – de forma proficiente e criativa*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of the Cycle of Studies C2, Ap1, Ap2 and At1. Specifically, about:

- * 30% of the UC work time dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated way;*
- * 40% of the UC working time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering, effectively and responsibly;*
- * 20% of the UC working time dedicated to developing information systems with high quality, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders;*
- * 10% of the work time of the CU dedicated to responding to the needs of the labor market, using the methods and techniques of critical thinking - diagnosis, solution, decision, implementation and evaluation - in a proficient and creative way.*

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

Computação Gráfica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computer Graphics

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - TP-23.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Miguel Jorge Monteiro Roseiro Boavida - 51.0h

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

• Márcio de Carvalho Saraiva - 51.0h

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

No final da UC o estudante deverá ser capaz de:

1. Explicar o pipeline gráfico básico de computadores modernos;
2. Identificar os passos necessários para rasterizar uma cena 3D;
3. Explicar o processo de iluminação e sombreado;
4. Construir cenas 3D com iluminação direta e iluminação global;
5. Identificar os diferentes mapeamentos de texturas e seus usos;
6. Demonstrar materiais e efeitos com superfície realistas;
7. Identificar o papel dos shaders na renderização de modelos 3D;
8. Entender e construir cenas 3D para realidade virtual.

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

After completing this module students should be able to:

1. Explain the basic graphics pipeline of modern computers;
2. Identify the necessary steps to rasterize a 3D scene;
3. Explain the process of lighting and shadowing;
4. Construct 3D scenes;
5. Identify the different texture maps and their uses;
6. Demonstrate surface materials and effects;
7. Identify the role of shaders in the rendering of 3D models;
8. Understand and construct 3D scenes for virtual reality.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- a) Conceitos de computação gráfica;
- b) Hardware e pipeline gráfico;
- c) Transformações 2D e 3D;
- d) Projeção e visualização 3D;
- e) Iluminação direta;
- f) Iluminação global em tempo real e pré-calculada;
- g) Sombras;
- h) Texturas e materiais;
- i) Shaders;
- j) Realidade virtual.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- a) Concepts of computer graphics;
- b) Graphics hardware and pipeline;
- c) 2D and 3D transformations;
- d) Projections and 3D visualization;
- e) Direct illumination;
- f) Real time and pre-calculated global illumination;
- g) Shadowing;
- h) Textures and materials;
- i) Shaders;
- j) Virtual reality.

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

O tópico a), sobre conceitos de computação gráfica, contribui indiretamente para todos os objetivos. Os tópicos b), c) e d) introduzem detalhes sobre o pipeline gráfico e o processo de renderização e visualização de cenas 3D, contribui diretamente para os objetivos 1 e 2. Os tópicos e), f), e g), que abordam diversos conceitos de iluminação, contribuem diretamente para os objetivos 3 e 4. O tópico h), que aborda texturas e materiais, contribui diretamente para os objetivos 5 e 6. O tópico i), que apresenta os conceitos teóricos e práticos sobre shaders, contribui diretamente para o objetivo 7.

Finalmente, o tópico j), sobre realidade virtual, contribui diretamente para o objetivo 8.

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

Topic a), about computer graphics concepts, contributes indirectly to all learning outcomes. Topics b), c) and d) introduce details about the graphics pipeline and the process of rendering and viewing 3D scenes, contributing directly to outcomes 1 and 2. Topics e), f), and g), which address various lighting concepts, contribute directly to the learning outcomes 3 and 4. Topic h), which addresses textures and materials, directly contributes to outcomes 5 and 6. Topic i), which introduces theoretical and practical concepts about shaders, directly contributes to outcomes 7. Finally, topic j), on virtual reality, contributes directly to outcome 8.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

* leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.

* video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.

* video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.

* fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.

* quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.

* desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.

* artigos, que consiste num documento científico fornecido aos estudantes para aquisição ou aprofundamento de um determinado conteúdo.

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

* aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;

* sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.

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

In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work.

The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014).

The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

** digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks.*

** video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points.*

** video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works.*

** forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered.*

** quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content.*

** challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context.*

** papers, consisting of a scientific document provided to students for acquisition or deepening of a given content.*

The e-activities of a synchronous formative nature elected are:

** virtual classes, where there is synchronous interaction with the lecturer through the virtual campus.*

These sessions are recorded, allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish;

** group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

- 1. Exercícios individuais sobre os conceitos apresentados;*
- 2. Projeto desenvolvido em grupo;*
- 3. Teste de avaliação.*

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que na tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment. In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are

- 1. Individual exercises on the concepts presented;*
- 2. Project developed in group;*
- 3. Evaluation test.*

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. The student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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 utilizadas, que se focam na aprendizagem activa e, principalmente, na aprendizagem baseada em projetos, são as que melhor se adequam a uma unidade curricular cujo principal objectivo de aprendizagem é o entendimento e a utilização dos conceitos e técnicas de computação gráfica. Tanto quanto possível, o conhecimento dos conceitos é adquirido e solidificado no contexto de um projeto realista, o que torna a aprendizagem mais cativante e profunda. Para garantir que os conceitos e competências fundamentais da unidade curricular são adquiridos atempadamente, os estudantes têm também de resolver ao longo do semestre diversos trabalhos individuais que não se relacionam necessariamente com o projeto semestral.

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

The teaching methodologies used, which focus on active learning and, mainly, on project-based learning, are the ones that best suit a curricular unit whose main learning objective is the understanding and use of computer graphics concepts and techniques. As much as possible, knowledge of concepts is acquired and solidified in the context of a realistic project, which makes learning more interesting and detailed. To ensure that the fundamental concepts and skills of the curricular unit are acquired in a timely manner, students also have to solve several individual assignments throughout the semester that are not necessarily related to the semester project.

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

Hughes, J. F., Dam, A. V., McGuire, M., Sklar, D. F., Foley, J. D., Feiner, S. K., & Akeley, K. (2013).

Computer Graphics: Principles and Practice (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley

Professional. ISBN: 978-0-321-39952-6.

Marschner, S., et al. (2015). Fundamentals of Computer Graphics (4th ed.). A K Peters/CRC Press. ISBN: 978-1482229394.

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

Hughes, J. F., Dam, A. V., McGuire, M., Sklar, D. F., Foley, J. D., Feiner, S. K., & Akeley, K. (2013).

Computer Graphics: Principles and Practice (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley

Professional. ISBN: 978-0-321-39952-6.

Marschner, S., et al. (2015). Fundamentals of Computer Graphics (4th ed.). A K Peters/CRC Press. ISBN: 978-1482229394.

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, Ap1, Ap2 e At1. Concretamente:

- 1. Identificar os fundamentos, história e estrutura da computação, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;*
- 2. Usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas, de forma eficaz e responsável;*
- 3. Desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;*
- 4. Responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico, nomeadamente, diagnóstico, decisão, implementação e avaliação, de forma proficiente e criativa.*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, over 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of the Study Cycle C1, Ap1, Ap2 and At1. Specifically:

- 1. Identify the foundations, history and structure of computing, which provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*
- 2. Use major equipment, applications and platforms, methods and techniques, effectively and responsibly;*
- 3. Develop high quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various interested parties;*
- 4. Respond to the needs of the labor market, using methods and techniques of critical thinking, namely diagnosis, decision, implementation and evaluation, in a proficient and creative way.*

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

Computação Multimédia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Multimedia

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - TP-23.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

[sem resposta]

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

• André Miguel Guedelha Sabino - 51.0h

• Márcio de Carvalho Saraiva - 51.0h

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

C1. Reconhecer as oportunidades de aplicação de elementos multimédia em vários tipos de sistemas computacionais.

AP1. Conhecer as plataformas de desenvolvimento de componentes multimédia mais comuns.

AP2. Conhecer os standards de representação de informação multimédia atuais.

AP3. Implementar componentes multimédia reutilizáveis.

AP4. Integrar valências multimédia em sistemas computacionais complexos.

AT1. Desenvolver espírito crítico no contexto da aplicação de artefactos multimédia na solução 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):

C1. Recognize the opportunities for applying multimedia elements in various types of computer systems.

AP1. Know the most common platforms for the development of multimedia components.

AP2. To know the current standards for multimedia information representation.

AP3. Implement reusable multimedia components.

AP4. Integrate multimedia capabilities in complex computational systems.

AT1. To develop critical thinking in the context of the application of multimedia artifacts in problem solving.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**1. Informação multimédia**

1.1 Texto, imagem, áudio, e vídeo

1.2 Normas de representação de informação

1.3 Aquisição de informação

1.4 Compressão de informação

1.5 Transmissão de artefactos multimédia

2. Meios não lineares de informação

2.1 Estrutura e navegação

2.2 Sistemas hipermédia

3. Paradigmas de autoria**4. Arquitetura de aplicações multimédia**

5. Análise, processamento, e visualização de informação

6. Recuperação de informação

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):*01. multimedia information**1.1 Text, image, audio, and video**1.2 Information representation standards**1.3 Information acquisition**1.4 Compression of information**1.5 Transmission of multimedia artifacts**2. Non-linear information media**2.1 Structure and navigation**2.2 Hypermedia systems**3. Authoring paradigms**4. Multimedia applications architecture**5. Analysis, processing and visualization of information**6. Information retrieval***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

O objetivo C1 é endereçado pelos pontos 3 e 4, onde o potencial de integração de componentes multimédia em vários tipos de aplicações é explorado.

Os pontos 1, 2, 4, e 6 trabalham objetivos que representam aptidões, nomeadamente: AP1, através da implementação de protótipos recorrendo a plataformas padrão na área; AP2, através da exposição e experimentação com os vários formatos padrão necessários para representar informação em sistemas multimédia; AP3 e AP4, através da implementação de protótipos, para a demonstração de um determinado tipo de componente multimédia, quer integrando vários componentes num mesmo sistema.

O objetivo AP4 é também trabalhado no ponto 3, focado em sistemas de autoria multimédia.

O objetivo AT1 é transversal ao trabalho desenvolvido durante a UC, dado que tem sempre em vista o desenvolvimento de competências de análise crítica de problemas de modelação de sistemas multimédia.

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

Objective C1 is addressed by points 3 and 4, where the potential for integrating multimedia components into various types of applications is explored.

Points 1, 2, 4, and 6 work on objectives that represent skills, namely: AP1, through the implementation of prototypes using standard platforms in the area; AP2, through exposure to and experimentation with the various standard formats needed to represent information in multimedia systems; AP3 and AP4, through the implementation of prototypes, for the demonstration of a particular type of multimedia component, either integrating several components in the same system.

Objective AP4 is also worked on in section 3, focused on multimedia authoring systems.

The objective AT1 is transversal to the work developed during the course, since it is always aimed at developing skills of critical analysis of multimedia system modeling problems.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

** desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

** artigos, que consiste num documento científico fornecido aos estudantes para aquisição ou aprofundamento de um determinado conteúdo.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;*

** sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work.

The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014).

The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

** digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks.*

** video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points.*

** video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works.*

** forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered.*

** quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content.*

** challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context.*

** papers, consisting of a scientific document provided to students for acquisition or deepening of a given content.*

The e-activities of a synchronous formative nature elected are:

** virtual classes, where there is synchronous interaction with the lecturer through the virtual campus. These sessions are recorded, allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish;*

** group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final. Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino. O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final. Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Trabalho exploratório sobre desenho e implementação de aplicações multimédia;
2. Teste de avaliação tipos de informação, standards, e plataformas mais relevantes;
3. Teste de avaliação arquitetura de aplicações multimédia e sistemas de recuperação de informação.

No final do período letivo, existirá mais um momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final. Neste, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um trabalho.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC. Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment. In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process. The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade. In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are: 1:

1. Exploratory work on multimedia application design and implementation;
2. Evaluation test most relevant types of information, standards, and platforms;
3. Evaluation test on multimedia application architecture and information retrieval systems.

At the end of the term, there will be one more evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. The student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of an assignment.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the course. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos C1, AP1, e AP2 são parcialmente desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios, motivações, e artefactos disponíveis para o desenvolvimento de aplicações multimédia. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de um trabalho exploratório sobre o tema, constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP3 e AP4 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por vídeo-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão. Os objetivos AP3 e AP4 são também desenvolvidos através de desafios associados à realização de trabalhos, quer num primeiro momento do semestre, com carácter exploratório, quer na construção do trabalho final, onde se pretende a materialização de soluções multimédia que integram vários componentes.

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

Objectives C1, AP1, and AP2 are partially developed through oral presentation (supported by slides) of the principles, motivations, and artifacts available for the development of multimedia applications. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked on through the development of an exploratory work on the topic, constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP3 and AP4 skills acquisition and development and AT1 attitude, synchronous exposition is complemented by video lessons and by the promotion of research through discussion forums.

Objectives AP3 and AP4 are also developed through challenges associated with the completion of assignments, either at the first moment of the semester, with an exploratory character, or in the construction of the final work, which aims to materialize multimedia solutions that integrate various components.

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

Z. Li, M. S. Drew, J. Liu, *Fundamentals of Multimedia*, 3rd ed., Springer, 2021 (versão ebook disponível em <https://www.amazon.com/Fundamentals-Multimedia-Texts-Computer-Science-ebook-dp-B08WR64LQK/dp/B08WR64LQK>)

N. Ribeiro, *Multimédia e Tecnologias Interactivas*, 2ª Ed., FCA, 2006

N. Ribeiro, J. Torres, *Tecnologias de Compressão Multimédia*, FCA, 2009.

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

Z. Li, M. S. Drew, J. Liu, *Fundamentals of Multimedia*, 3rd ed., Springer, 2021 (versão ebook disponível em <https://www.amazon.com/Fundamentals-Multimedia-Texts-Computer-Science-ebook-dp-B08WR64LQK/dp/B08WR64LQK>)

N. Ribeiro, *Multimédia e Tecnologias Interactivas*, 2ª Ed., FCA, 2006

N. Ribeiro, J. Torres, *Tecnologias de Compressão Multimédia*, FCA, 2009.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Criptografia Aplicada

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Applied cryptography

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

CI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):*CI***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - T-28.0**Síncrona a distância (SD) - TP-23.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Luís Mendonça Dias - 51.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Agostinho Valente - 51.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***C1 - Identificar a importância e o papel dos diversos sistemas criptográficos na segurança da**informação e cibersegurança.**C2 - Conhecer os diversos sistemas criptográficos, protocolos, aplicações e boas práticas de utilização.**AP1 - Aplicar os sistemas criptográficos mais adequados nas diversas tipologias de redes e sistemas.**AP2 - Compreender as limitações dos mecanismos criptográficos e as principais ameaças.**AP3 - Discutir as tendências e o papel da criptografia quântica na cibersegurança.**AT1 - Corrigir implementações criptográficas inseguras***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***C1 - Identify the importance and role of the various cryptographic systems in information security and cybersecurity.**C2 - Know the different cryptographic systems, protocols, applications and good use practices.**AP1 - Apply the most appropriate cryptographic systems in different types of networks and systems.**AP2 - Understand the limitations of cryptographic mechanisms and the main threats.**AP3 - Discuss the trends and the role of quantum cryptography in cybersecurity.**AT1 - Correct insecure cryptographic implementations.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**1. Introdução e Motivação**

1.1. Criptografia clássica

1.2. Teoria de informação e cifra perfeita

1.3. Funções de dispersão

2. Criptografia de chave privada

2.1. Cifra por blocos

2.2. Cifras sequenciais

2.3. Criptoanálise

3. Criptografia de chave pública

3.1. Complexidade e problemas clássicos (e.g., fatorização, logaritmo discreto)

3.2. Sistema RSA

3.3. Curvas elípticas

3.4. Criptoanálise

4. Protocolos e Criptografia Aplicada

4.1. Gestão e distribuição de chaves

4.2. Esquemas de assinatura digital e certificação

4.3. Códigos de autenticação

4.4. Partilha de segredos

5. Tendências e criptografia quântica 5.1. Distribuição quântica de chaves 5.2. Criptoanálise quântica 5.3. Dinheiro eletrónico

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):*1 Introduction and Motivation**1.1 Classical cryptography**1.2 Information theory and perfect cipher**1.3 Scattering functions**2. Private key cryptography**2.1 Block cipher**2.2 Sequential ciphers**2.3 Cryptoanalysis**3. Public key cryptography**3.1 Complexity and classical problems (e.g., factorization, discrete logarithm)**3.2 RSA system**3.3 Elliptic curves**3.4 Cryptoanalysis**4. Protocols and Applied Cryptography**4.1 Key management and distribution**4.2 Digital signature and certification schemes**4.3 Authentication codes**4.4 Sharing secrets**5. Trends and quantum cryptography**5.1 Quantum key distribution**5.2 Quantum cryptoanalysis**5.3. electronic money***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Os objetivos relacionados com a natureza dos conhecimentos, nomeadamente identificar a importância e o papel dos diversos sistemas criptográficos na segurança da informação e cibersegurança (C1), conhecer os diversos sistemas criptográficos, protocolos, aplicações e boas práticas de utilização (C2), e o objetivo relacionado com a atitude de corrigir implementações criptográficas inseguras, serão trabalhados de forma transversal em todo o programa (AT1).

Os objetivos relativos às aptidões, concretamente aplicar os sistemas criptográficos mais adequados nas diversas tipologias de redes e sistemas (AP1), compreender as limitações dos mecanismos criptográficos e as principais ameaças (AP2) e discutir as tendências e o papel da criptografia quântica na cibersegurança (AP3), serão trabalhados nos pontos 2, 3 e 4 e 5.

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

The objectives related to the nature of the knowledge, namely identify the importance and role of the various cryptographic systems in information security and cybersecurity (C1), know the various cryptographic systems, protocols, applications and good use practices (C2), and the objective related to the attitude of correcting insecure cryptographic implementations (AT1), will be worked on transversally throughout the programme.

The objectives related to skills, specifically apply the most appropriate cryptographic systems in the various types of networks and systems (AP1), understand the limitations of cryptographic mechanisms and the main threats (AP2) and discuss trends and the role of quantum cryptography in cybersecurity (AP3), will be worked on in points 2, 3 and 4 and 5.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, relativamente ao modelo e-moderating (Salmon, 2013), na etapa II serão utilizados fóruns virtuais para que os estudantes socializem entre si; na etapa III os estudantes aprendem a ir em busca do conhecimento, através de artigos, livros e de um repositórios de recursos; na etapa IV será exigido ao estudante maior trabalho autónomo com base em apresentações orais e na resolução de exercícios práticos e e-atividades; e na etapa V o estudante será avaliado na sua capacidade de aplicação do conhecimento através da execução de exercícios em ambiente virtual numa máquina virtual fornecida para o efeito, da análise de Case-Studies e de um teste de avaliação.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

1. As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

1.1 aulas virtuais, onde existe uma interação síncrona lecionada pelo docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo aos estudantes assistirem posteriormente, de forma assíncrona, sempre que quiserem;

1.2 sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback docente.

2. As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

2.1. fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes.

2.2. video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.

2.3. artigos, que consiste num documento científico fornecido aos estudantes para aquisição ou aprofundamento de um determinado conteúdo.

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

In order to integrate the EU pedagogical model, regarding the e-moderating model (Salmon, 2013), in stage II virtual forums will be used for students to socialize among themselves; in stage III students learn to go in search of knowledge, through articles, books and a resource repository; In stage IV the students will be required to do more autonomous work based on oral presentations and on the resolution of practical exercises and e-activities; and in stage V the students will be evaluated on their ability to apply the knowledge through the execution of exercises in a virtual environment on a virtual machine provided for that purpose, the analysis of Case-Studies and an evaluation test. The teaching and learning methodology valued in this CU is the flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). 1. The e-activities of synchronous formative nature elected are: 1.1 virtual classes, where there is a synchronous interaction taught by the lecturer through the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish; 1.2 group tutorial sessions, with shared leadership between students and lecturer, aimed at guiding the study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback. 2. The chosen e-activities of asynchronous formative nature are 2.1. forums, which consists of a place for debate on contents directly related to the curricular unit, launched by the teacher or by the students. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. 2.2. video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or the operation of a tool. 2.3. articles, which consists of a scientific document provided to students to acquire or deepen a certain content.

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Laboratório - Implementar sistemas criptográficos de chave privada
2. Laboratório - Implementar sistemas criptográficos de chave pública
3. Discussão de Case-Study relacionado com utilização de criptografia quântica em canais seguros

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

De forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In any of these systems, the student will pass with a final classification equal to or higher than 10 marks.

The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the monitoring and adjustment of the student's learning path, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility conditions.

The continuous assessment will be composed of three moments of intermediate assessment proposed by the teacher during the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final mark.

In these moments, the student must have a minimum average classification of 8 points. The elements of intermediate evaluation are

- 1. laboratory - Implementing private key cryptographic systems*
- 2. laboratory - Implementing a public key cryptographic systems*
- 3. Discussion of Case-Study related with the use of quantum cryptography in secure channels*

At the end of the term there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final mark. In this one, the student must have a minimum classification of 8 values. This instrument is composed by a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average mark of 8/20 in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum classification of 10 points. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the UC.

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

Os objetivos que visam o estudante identificar a importância e o papel dos diversos sistemas criptográficos na segurança da informação e cibersegurança (C1), conhecer os diversos sistemas criptográficos, protocolos, aplicações e boas práticas de utilização (C2), discutir as tendências e o papel da criptografia quântica na cibersegurança (AP3), serão desenvolvidos através de uma metodologia de ensino expositiva que consiste na exposição oral de informações, saber ou conteúdos em que o estudante tem um papel passivo. É um método indispensável no processo de ensino-aprendizagem, contudo, deve ser complementado com os outros métodos. Neste âmbito, serão utilizadas as atividades formativas síncronas de aula virtual e sessão tutoria, e as assíncronas de fóruns e análise de artigos. Os objetivos em que o estudante aplica os sistemas criptográficos mais adequados nas diversas tipologias de redes e sistemas (AP1), compreende as limitações dos mecanismos criptográficos e as principais ameaças (AP2) e corrige implementações criptográficas inseguras (AT1), serão desenvolvidos através de uma metodologia de ensino demonstrativa que consiste na forma de transmissão de conhecimentos que utiliza simultaneamente a explicação e a demonstração. O docente ensina a execução de um procedimento, tendo por base a demonstração. Neste âmbito, serão utilizadas as atividades formativas assíncronas de video-screencast complementando com atividades formativas síncronas de sessão tutoria.

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

The objectives aim for the student to identify the importance and the role of several cryptographic systems in information security and cybersecurity (C1), to know the several cryptographic systems, protocols, applications and good practices of use (C2), to discuss the trends and the role of quantum cryptography in cybersecurity (AP3), will be developed through an expository teaching methodology that consists in the oral presentation of information, knowledge or contents in which the student has a passive role. It is an indispensable method in the teaching-learning process, however, it must be complemented with the other methods. In this context, the synchronous formative activities of virtual class and tutoring sessions, and the asynchronous ones of forums and articles analysis will be used. The objectives in which the student applies the most appropriate cryptographic systems in the various types of networks and systems (AP1), understands the limitations of cryptographic mechanisms and the main threats (AP2) and corrects insecure cryptographic implementations (AT1), will be developed through a demonstrative teaching methodology that consists of the form of transmission of knowledge that uses both explanation and demonstration. The teacher teaches the execution of a procedure, based on the demonstration. In this context, asynchronous video-screencast training activities will be used, complemented with synchronous training activities of tutorial sessions.

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

Stinson, D. (2021). *Cryptography: Theory and Practice (Kindle Edition)*. Chapman and Hall/CRC. (e-book) Schneier, B. (2015). *Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C (20th Anniversary Edition)*. John Wiley & Sons. Schneier, B., Kohno, T., & Ferguson, N. (2013). *Cryptography engineering: design principles and practical applications*. Wiley. Jean-Philippe Aumasson (2017). *Serious Cryptography: A Practical Introduction to Modern Encryption*. No Startch Press.

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

Stinson, D. (2021). *Cryptography: Theory and Practice (Kindle Edition)*. Chapman and Hall/CRC. (e-book) Schneier, B. (2015). *Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C (20th Anniversary Edition)*. John Wiley & Sons. Schneier, B., Kohno, T., & Ferguson, N. (2013). *Cryptography engineering: design principles and practical applications*. Wiley. Jean-Philippe Aumasson (2017). *Serious Cryptography: A Practical Introduction to Modern Encryption*. No Startch Press.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Empreendedorismo Digital

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Digital Entrepreneurship

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

CEmp

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

CEmp

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - TP-23.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• *Maria Emília Capucho Duarte - 51.0h*

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

- Ana Catarina de Almeida Correia Leal - 51.0h

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

- C1. Analisar e compreender a importância da inovação e do empreendedorismo no contexto da economia digital;
- C2. Compreender as diferentes ferramentas e técnicas para a conceção de modelos de negócios e de plano de negócios na economia digital;
- AP1. Interpretar as oportunidades de mercado e propor medidas para minimizar os constrangimentos inerentes;
- AP2. Conceber um modelo de negócio com uma proposta de valor efetiva com vista a satisfazer necessidades de mercado no contexto digital;
- AP3. Conceber e produzir um plano de negócio sintético a partir de uma ideia inovadora e dirigida ao mercado na economia digital;
- AT1. Ser assertivo na produção de um plano de negócio.

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

- K1. Analyze and understand the importance of innovation and entrepreneurship in the context of the digital economy;
- K2. Understand the different tools and techniques for designing business models and business plans in the digital economy;
- AP1. Interpret market opportunities and propose measures to minimize inherent constraints;
- AP2. Design a business model with an effective value proposition in order to satisfy market needs in the digital context;
- AP3. Design and produce a synthetic business plan based on an innovative and market-driven idea in the digital economy;
- AT1. Be assertive in producing a business plan.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Apresentação. Objetivos, conteúdos Programáticos, sistema de Avaliação.
2. Empreendedorismo, Inovação, Economia Digital e Design Empresarial Inovador.
3. Análise de Mercado para produtos/serviços novos e/ou inovadores na economia digital.

4. Desenho de Modelo de Negócios para a economia digital;
- 4.1. Business Model Canvas no contexto digital.
- 4.2. Proposta de valor de base tecnológica e segmentos de clientes.
- 4.3. Parceiros, canais de distribuição, relacionamento com clientes.
- 4.4. Projeção de fluxos de receita.
- 4.5. Atividades chave, recursos chave, projeção de custos.

5. Plano de Negócios para a economia digital;
- 5.2. Descrição e apresentação de produto/serviço de base tecnológica/digital.
- 5.3. Descrição do modelo de negócio e elementos de criação de valor.
- 5.4. Análise de mercado e concorrência.
- 5.5. Estratégia comercial e de marketing.
- 5.6. Projeções financeiras e planeamento temporal.

6. Apresentação do plano de negócios para um produto/serviço

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Presentation. Objectives, Syllabus, Evaluation system.
2. Entrepreneurship, Innovation, Digital Economy, and Innovative Business Design.
3. Market Analysis for new and/or innovative products/services in the digital economy.

4. Business Model Design for the digital economy;
- 4.1. Business Model Canvas in the digital context.
- 4.2. Technology-based value proposition and customer segments.
- 4.3. Partners, distribution channels, customer relationships.
- 4.4. Projection of revenue streams.
- 4.5. Key activities, key resources, cost projection.

5. Business Plan for the digital economy;
- 5.2. Description and presentation of technology/digital based product/service.
- 5.3. Description of the business model and value creation elements.
- 5.4. Market and competition analysis.
- 5.5. Commercial and marketing strategy.
- 5.6. Financial projections and time planning.

6. Presentation of the business plan for a technology/digital based product/service.

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

O objetivo de analisar e compreender a importância da inovação e do empreendedorismo (C1) será trabalhado no ponto 2. dos conteúdos programáticos.

O objetivo C2 de compreender as diferentes ferramentas e técnicas para a conceção de modelos de negócios e de plano de negócios na economia digital será trabalhado nos pontos 3, 4 e 5 dos conteúdos programáticos.

O objetivo AP1, aptidão de interpretar as oportunidades de mercado e propor medidas para minimizar os constrangimentos inerentes será trabalhada no ponto 3.

O objetivo AP2, de conceber um modelo de negócio com uma proposta de valor efetiva com vista a satisfazer necessidades de mercado no contexto digital será trabalhada no ponto 4.

O objetivo AP3, aptidão para conceber e produzir um plano de negócio a partir de uma ideia inovadora e dirigida ao mercado digital será trabalhada no ponto 5.

O objetivo AT1, ser assertivo na produção de um plano de negócio, será desenvolvido transversalmente em todos os conteúdos programáticos.

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

The objective of analyzing and understanding the importance of innovation and entrepreneurship (K1) will be worked in point 2. of the syllabus.

The K2 objective of understanding the different tools and techniques for designing business models and business plans in the digital economy will be worked in points 3, 4 and 5 of the syllabus.

The AP1 objective, ability to interpret market opportunities and propose measures to minimize the inherent constraints will be worked in point 3.

The AP2 objective of designing a business model with an effective value proposition in order to satisfy market needs in the digital context will be worked in point 4.

The AP3 objective, the ability to design and produce a business plan from an innovative idea aimed at the digital market will be worked in point 5.

The objective AT1, being assertive in the production of a business plan will be developed across all syllabus contents.

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

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contata com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

1. As e-atividades de natureza formativa síncrona:

-Aulas virtuais, onde existe interação síncrona dirigidas pelo moderador através do LMS. Estas sessões são gravadas, permitindo aos participantes assistirem posteriormente

-Sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre participantes e e-moderador, orientam o estudo ou esclarecem dúvidas. Os participantes devem utilizar os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do e-moderador

-Ferramenta digital que permite engagement síncronos entre participantes. Nesta UC privilegiar-se-á a plataforma kumospace, permitindo comunicar com os grupos de trabalho em broadcast

2. As e-atividades de natureza formativa assíncrona:

- Cenários e simulações com os conteúdos abordados. Os participantes são colocados em contextos aproximados à realidade e tomar decisões, adquirindo competências.

-Role Play que consiste numa simulação ou representação de uma situação real, em que os e-participantes têm papéis a desempenhar, os quais são geralmente determinados pelo e-moderador.

Esta e-atividade deve ser realizada numa aula ou laboratório virtual

-Fórum Virtual, um local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a UC, lançados pelo e-moderador ou pelos participantes. Os participantes colaboraram, em grupo utilizando a ferramenta whiteboard (com paddlet) no kumospace. Tem como objetivo fomentar a reflexão e comunicação entre participantes. Podem ser lançados conteúdos científicos ou simplesmente notícias pertinentes.

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

The teaching and learning methodology valued in this UC is that of flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts with the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). 1. The e-activities of formative synchronous nature: -Virtual classes, where there is synchronous interaction directed by the moderator through the LMS. These sessions are recorded, allowing participants to watch them later -Group tutorial sessions, with shared leadership between participants and e-moderator, guide the study or clarify doubts. Participants should use their intermediate study/work outputs to receive feedback from the e-moderator -Digital tool that allows synchronous engagement between participants. In this course we will privilege the kumospace platform, allowing communication with the working groups in broadcast 2. E-activities of an asynchronous training nature: -Scenarios and simulations with the content covered. Participants are placed in contexts close to reality and make decisions, acquiring skills. -Role Play, which consists of a simulation or representation of a real situation in which the e-participants have roles to play, which are generally determined by the e-moderator. This e-activity should be carried out in a virtual classroom or laboratory -Virtual Forum, a place for debate on content directly related to the CU, launched by the e-moderator or by the participants. Participants collaborate, in groups using the whiteboard tool (with paddlet) on kumospace. It aims to foster reflection and communication between participants. Scientific content or simply relevant news can be posted.

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC.

A avaliação será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final. Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação são:

- 1. Uma apresentação oral, onde o participante realiza uma exposição oral sobre um tema/conteúdo durante uma aula virtual;*
- 2. Um Quiz, onde é apresentado um questionário em forma de jogo, levando o participante a superar-se na busca de informações e conhecimento de base da UC;*
- 3. Projeto (parte I), onde será pedido aos e-participantes que iniciem um projeto de inovação (startup, early stage, late stage ou social): do público-alvo ao conceito.*

No final do período letivo, existirá mais um momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Neste, o estudante deverá obter uma classificação mínima de 8 valores. Este elemento é composto por um trabalho individual com a parte dois (até às projeções financeiras, com apresentação elevator Pitch).

Para ser aprovado, o estudante deverá obter uma classificação mínima de 10 valores, de acordo com a média ponderada indicada.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como. Aqueles que não tenham obtido a nota média de 8 valores nos elementos intermédios de avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In any of these systems, the student will pass if the final classification is equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The continuous assessment system will allow to monitor and adjust the student's learning path, as well as to measure the acquisition of the objectives of the CU.

The assessment will consist of three moments of intermediate assessment proposed by the teacher during the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final mark. In these moments the student must have a minimum average classification of 8 points.

The elements of assessment are

- 1. An oral presentation, where the participant gives an oral presentation on a topic/content during a virtual class;*
- 2. A Quiz, where a questionnaire is presented in the form of a game, leading the participant to overcome himself in the search for information and knowledge base of the CU;*
- 3. Project (part I), where e-participants will be asked to start an innovation project (startup, early stage, late stage or social): from the target audience to the concept.*

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. The student must obtain a minimum classification of 8 points. This element is composed of an individual assignment with part two (up to the financial projections, with elevator pitch presentation).

To be approved, the student must obtain a minimum classification of 10 points, according to the weighted average indicated.

Finally, the final assessment takes place exclusively after the academic period and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as Those who have not obtained the average mark of 8 points in the intermediate elements of continuous assessment. Thus, the student must have a minimum classification of 10 points. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

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

Os objetivos C1 e C3 são desenvolvidos através de uma metodologia de ensino expositiva, que consiste na exposição oral de informações, saberes, ou conteúdos em que o participante tem um papel menos ativo. Contudo, esta exposição será complementada com os outros métodos como: as atividades formativas síncronas de aula virtual e sessão tutorial e as assíncronas de artigo/obra científica/case study e livro digital.

O objetivo AP1 será desenvolvido através de uma metodologia de ensino demonstrativa, que consiste na forma de transmissão de conhecimentos que utiliza simultaneamente a explicação e a demonstração. O e-moderador promove a execução de um procedimento, tendo por base a demonstração. Neste âmbito, serão utilizadas as atividades formativas assíncronas de livro digital, simulação, resolução de problemas/ exercícios e fórum virtual.

Por último, os objetivos AT1 e AT2, requerem que o participante seja participativo, criativo e autónomo nas suas análises e proposta de soluções, pelo que será estimulada a resolução de problemas e Case Studies, através de uma metodologia de ensino interrogativa/ ativa que consiste na utilização da questão e da formulação de perguntas que conduzem os participantes a discernir os problemas e a procurar soluções de acordo com a informação transmitida. Neste âmbito, serão utilizadas as atividades formativas síncronas de tutoria e sessões assíncronas de livro digital, simulações, resolução de problemas e fórum virtual.

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

Objectives K1 and K2 will be developed through an expository teaching methodology which consists in the oral presentation of information, knowledge and contents. It is an indispensable method in the teaching-learning process, however, it must be complemented with the other methods. In this context, the synchronous formative activities of virtual class and tutorial session and the asynchronous ones of simulations and digital forum will be used.

Goals Ap1, Ap2 and Ap3 will be developed through an active teaching methodology in which the student searches for information and is supported by the e-moderator. In this context, the asynchronous training activities of role play and digital forum will be used.

Objective At1 an interrogative teaching methodology that consists of using enquiry and formulating questions that lead students to find the desired knowledge. In this context, the synchronous formative activities of tutorials and asynchronous virtual forum

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

Impressa (acesso via biblioteca da Un. Europeia - online):

Allen, J. P. (2019). *Digital entrepreneurship*. Routledge.

Blank, S. (2020). *The four steps to the epiphany: successful strategies for products that win*. John Wiley & Sons.

Byers, T. H. et al. (2017). *Technology Ventures: From Idea to Enterprise*, (5th ed.). NY. McGraw-Hill.

Duening, T. N., Hisrich, R. A., & Lechter, M. A. (2020). *Technology entrepreneurship: Taking innovation to the marketplace*. Academic Press.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Sarkar, S. (2014). *Empreendedorismo e inovação*. Escolar Editora. Webgrafia: Startup Portugal (2021). *Manual do empreendedor*. Lisboa. IAPMEI. Startup Portugal (2021). *Como Elaborar um Plano de Negócios*. Lisboa. IAPMEI.

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

Impressa (acesso via biblioteca da Un. Europeia - online):

Allen, J. P. (2019). *Digital entrepreneurship*. Routledge.

Blank, S. (2020). *The four steps to the epiphany: successful strategies for products that win*. John Wiley & Sons.

Byers, T. H. et al. (2017). *Technology Ventures: From Idea to Enterprise*, (5th ed.). NY. McGraw-Hill.

Duening, T. N., Hisrich, R. A., & Lechter, M. A. (2020). *Technology entrepreneurship: Taking innovation to the marketplace*. Academic Press.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Sarkar, S. (2014). *Empreendedorismo e inovação*. Escolar Editora. Webgrafia: Startup Portugal (2021). *Manual do empreendedor*. Lisboa. IAPMEI. Startup Portugal (2021). *Como Elaborar um Plano de Negócios*. Lisboa. IAPMEI.

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular de 6 ECTS, pretende auxiliar a cumprir os objetivos específicos do CE: C2, AP2 AP3 e AT2. Assim, cerca de 10% do tempo de trabalho da UC será dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada, 10% do tempo a enquadrar o desenvolvimento de sistemas de informação com elevada qualidade, com as expetativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas. 30% do tempo da UC será dedicado à gestão de projetos e equipas, implementando as decisões tomadas e aplicando os métodos e as técnicas adequadas, e 50% do tempo na valorização do espírito empreendedor, assim como a criatividade, pro-atividade, desenvolvimento da comunicação interpessoal, assertividade e trabalho em equipa. É uma UC do tipo aplicativa, com metodologias ativas assentes na dimensão prática.

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit of 6 ECTS, aims to help meet the specific objectives of the EC: C2, AP2 AP3 and AT2.

Thus, about 10% of the UC working time will be dedicated to frame the professional activity of software development in a global and integrated way, 10% of the time to frame the development of information systems with high quality, with the defined expectations and dynamics of the various stakeholders. 30% of the UC time will be devoted to project and team management, implementing the decisions made and applying the appropriate methods and techniques, and 50% of the time will be devoted to enhancing the entrepreneurial spirit, as well as creativity, pro-activity, development of interpersonal communication, assertiveness and teamwork. It is an applicative course, with active methodologies based on the practical dimension.

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

Engenharia de Software

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Software Engineering

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - TP-23.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• *José Ângelo Braga de Vasconcelos - 51.0h*

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

• *Miguel Jorge Monteiro Roseiro Boavida - 51.0h*

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

C1. Compreender a motivação e os objetivos da engenharia de software, bem como os seus principais processos e atividades.

C2. Identificar, distinguir e caracterizar produto e processo.

AP1. Aplicar diferentes metodologias de desenvolvimento de software.

AP2. Utilizar métodos e ferramentas de modelação de software.

AP3. Utilizar técnicas de análise, projeto e documentação de software.

AP4. Utilizar técnicas de verificação e validação de software.

AT1. Cultivar a capacidade de trabalho 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):

C1. Understand the motivation and goals of software engineering, as well as its main processes and activities.

C2. To identify, distinguish and characterize product and process.

AP1. To apply different software development methodologies.

AP2. To use methods and tools for software modelling.

AP3. To use software analysis, design and documentation techniques.

AP4. To use software verification and validation techniques.

AT1. Cultivate team work capabilities.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Engenharia de Software
 - 1.1. Perspetiva tradicional da engenharia de software
 - 1.2. Evolução do processo de engenharia de software
 - 1.3. Caracterização do produto e do processo (software)
 - 1.4. Processo de desenvolvimento de software
 - 1.5. Ciclo de vida do software e metodologias
2. Engenharia de requisitos
 - 2.1. Requisitos de Software
 - 2.2. Levantamento, análise e especificação requisitos
 - 2.3. Cenários e casos de uso
 - 2.4. Diagramas UML e documentação
3. Software design
 - 3.1. Arquitetura geral e detalhada
 - 3.2. Diagramas UML e documentação
4. Construção de software
5. Testes e validação de software
6. Gestão de projetos de software
7. Qualidade de Software

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Software engineering
 - 1.1. Traditional software engineering perspective
 - 1.2. Evolution of software engineering process
 - 1.3. Product and process (software) characterization
 - 1.4. Software development process
 - 1.5. Software life cycle and methodologies
2. Requirements engineering
 - 2.1. Software requirements
 - 2.2. Requirements survey, analysis and specification
 - 2.3. Scenarios and use cases
 - 2.4. UML diagrams and documentation
3. Software design
 - 3.1. General and detailed architecture
 - 3.2. UML diagrams and documentation
4. Software construction
5. Software testing and validation
6. Software project management
7. Software quality

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

O objetivo C1 é endereçado pelo ponto 1 do programa, focado na introdução à engenharia de software.

O objetivo C2 é endereçado pelos pontos 1, 2, e 3, onde vários conceitos que caracterizam o processo de construção de software são introduzidos, assim como a sua relação com o produto final. O objetivo AP1 é endereçado por todo o programa, através da exposição a várias metodologias de desenvolvimento de software, bem como as suas vantagens e desvantagens. O objetivo AP2 é endereçado pelos pontos 2 e 3, onde são apresentadas várias técnicas de modelação de software. O objetivo AP3 é endereçado pelos pontos 2, 3, 4, e 6, que abordam várias técnicas de análise de requisitos, gestão de projeto e documentação de software. O objetivo AP4 é endereçado pelo pontos 5 e 7, onde são apresentadas várias técnicas de verificação e validação de software, assim como critérios de qualidade. O objetivo AT1 é transversal a todos os pontos, com particular foco no ponto 6.

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

Objective C1 is addressed by point 1 of the program, focused on the introduction to software engineering. Objective C2 is addressed by points 1, 2, and 3, where several concepts that characterize the software construction process are introduced, as well as their relation with the final product.

Objective AP1 is addressed by the entire program, through exposure to various software development methodologies, as well as their advantages and disadvantages. Objective AP2 is addressed by points 2 and 3, where various software modeling techniques are presented. Objective AP3 is addressed by points 2, 3, 4, and 6, which address various techniques of requirements analysis, project management and software documentation. Objective AP4 is addressed by points 5 and 7, where various software verification and validation techniques are presented, as well as quality criteria. Objective AT1 is transversal to all the points, with particular focus on point 6.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

** desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem; * sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work.

The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014).

The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

** digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks.*

** video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points.*

** video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works.*

** forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered.*

** quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content.*

** challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context.*

The e-activities of a synchronous formative nature chosen are:

** virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish;*

** group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua e aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Teste de avaliação sobre fundamentos de engenharia de software e engenharia de requisitos;
2. Trabalho exploratório sobre análise e documentação de requisitos;
3. Trabalho exploratório sobre desenho de solução aplicacional.

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. Assessment test on software engineering fundamentals and requirements engineering;
2. Exploratory work on requirements analysis and documentation;
3. Exploratory work on application solution design.

At the end of the term, there will be another evaluation, which will account for 40% of the final grade.

The student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para a engenharia de software. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de dois trabalhos focados em vários aspetos relevantes da área, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por video-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de vários artefactos.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for software engineering. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked through the development of two assignments focused on various relevant aspects of the area, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, synchronous exposition is complemented by video lessons and the promotion of research through discussion forums. Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the construction of various artifacts is intended.

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

SWEBOK (2014) *Software Engineering Body of Knowledge*. ACM / IEEE. Online: www.computer.org/web/swebok
I. Sommerville (2016) *Software Engineering, 10th edition*, Pearson (ebook disponível: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/software-engineering/P200000003258>)
R. Pressman (2020) *Software Engineering: A practitioner's Approach, 9th ed.*, McGraw Hill (ebook disponível: <https://www.mheducation.com/highered/product/software-engineering-practitioner-s-approach-pressman-maxim/M9781259872976.html>)

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

SWEBOK (2014) *Software Engineering Body of Knowledge*. ACM / IEEE. Online: www.computer.org/web/swebok
I. Sommerville (2016) *Software Engineering, 10th edition*, Pearson (ebook disponível: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/software-engineering/P200000003258>)
R. Pressman (2020) *Software Engineering: A practitioner's Approach, 9th ed.*, McGraw Hill (ebook disponível: <https://www.mheducation.com/highered/product/software-engineering-practitioner-s-approach-pressman-maxim/M9781259872976.html>)

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C2, Ap1, Ap2 e At1. Concretamente, cerca de:

- * 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;*
- * 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*
- * 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;*
- * 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico – diagnóstico, solução, decisão, implementação e avaliação – de forma proficiente e criativa.*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of the Cycle of Studies C2, Ap1, Ap2 and At1. Specifically, about:

- * 30% of the UC work time dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated way;*
- * 30% of the UC working time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering, effectively and responsibly;*
- * 30% of the UC working time dedicated to developing information systems with high quality, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders;*
- * 10% of the work time of the CU dedicated to responding to the needs of the labor market, using the methods and techniques of critical thinking - diagnosis, solution, decision, implementation and evaluation - in a proficient and creative way.*

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

Estatística

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Statistics

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):*M***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***M***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-0.0; TP-0.0**Assíncrona a distância (AD) - T-14.0; TP-14.0**Síncrona a distância (SD) - TP-6.0; PL-17.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Fernando Manuel Rodrigues Ferreira Gonçalves - 51.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Paulo Jorge Fernandes Velho - 51.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***C1. Compreender conceitos estatísticos fundamentais.**C2. Compreender as construções matemáticas subjacentes aos conceitos estatísticos fundamentais.**AP1. Sintetizar e representar graficamente dados.**AP2. Utilizar técnicas de inferência estatística.**AP3. Adequar a utilização de ferramentas informáticas de apoio à análise estatística.**AP4. Reportar resultados de forma adequada, incluindo intervalos de confiança.**AT1. Desenvolver intuição gráfica e analítica.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***C1. Understand fundamental statistical concepts.**C2. Understand the mathematical constructs underlying fundamental statistical concepts.**AP1. Synthesize and graphically represent data.**AP2. Use statistical inference techniques.**AP3. Adequate the use of computer tools to support statistical analysis.**AP4. Report results in an appropriate manner, including confidence intervals.**AT1. Develop graphical and analytical intuition.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução*
 - 1.1. *Ciência estatística*
 - 1.2. *Tipos de dados*
 - 1.3. *Amostragem*

2. *Estatística descritiva*
 - 2.1. *Métodos gráficos*
 - 2.2. *Medidas descritivas*
 - 2.3. *Outliers*
 - 2.4. *Dados bivariados, correlação*

3. *Probabilidade*
 - 3.1. *Espaço amostral, acontecimentos, probabilidade*
 - 3.2. *Regra aditiva*
 - 3.3. *probabilidade condicionada*
 - 3.4. *Regra multiplicativa*

4. *Variáveis aleatórias*
 - 4.1. *Variáveis aleatórias discretas e contínuas*
 - 4.2. *Distribuições*
 - 4.3. *Variáveis aleatórias bidimensionais, independência, e correlação*

5. *Distribuições amostrais*
 - 5.1. *Não enviesamento, eficiência*
 - 5.2. *Distribuição da média amostral, Teorema do Limite Central*
 - 5.3. *Distribuição da proporção amostral*

6. *Intervalos de confiança*
 - 6.1. *Intervalos para a média e para a proporção*
 - 6.2. *Intervalos para as diferenças de médias e para as diferenças de proporções*
 - 6.3. *Dimensão da amostra*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction*
 - 1.1. *Statistical science*
 - 1.2. *Types of data*
 - 1.3. *Sampling*

2. *Descriptive statistics*
 - 2.1. *Graphical methods*
 - 2.2. *Descriptive measures*
 - 2.3. *Outliers*
 - 2.4. *Bivariate data, correlation*

3. *Probability*
 - 3.1. *Sample space, events, probability*
 - 3.2. *Additive rule*
 - 3.3. *Conditional probability*
 - 3.4. *Multiplicative rule*

4. *Random variables*
 - 4.1. *Discrete and continuous random variables*
 - 4.2. *Distributions*
 - 4.3. *Two dimensional random variables, independence and correlation*

5. *Sampling distributions*
 - 5.1. *Non-bias, efficiency*
 - 5.2. *Distribution of the sample mean, central limit theorem*
 - 5.3. *Distribution of sample proportion*

6. *Confidence intervals*
 - 6.1. *Intervals for the mean and proportion*
 - 6.2. *Intervals for the differences of means and for the differences of proportions*
 - 6.3. *Sample size*

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

O objetivo C1 é endereçado pelos pontos 1 e 2, onde são introduzidos os fundamentos da análise estatística. O objetivo C2 é transversal aos vários pontos, sendo os vários conceitos apresentados com as suas formulações rigorosas. O objetivo AP1 é particularmente endereçado no ponto 2, mas a instrumentação para a representação gráfica de dados é também transversal a todo o programa. O objetivo AP2 é endereçado pelos pontos 3 a 6, abordando-se várias técnicas de inferência. O objetivo AP3 é endereçado nos pontos 2 a 5, recorrendo-se a bibliotecas estatísticas Python e/ou R para a análise de conjuntos de dados. O objetivo AP3 é particularmente endereçado pelo ponto 6, focado e intervalos de confiança, mas é também transversal aos restantes pontos. O objetivo AT1 é transversal a todo o programa.

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

Objective C1 is addressed by points 1 and 2, where the fundamentals of statistical analysis are introduced. Objective C2 is transversal to the various points, where the various concepts are presented with their rigorous formulations. Objective AP1 is particularly addressed in point 2, but the instrumentation for the graphical representation of data is also transversal to the entire program. Objective AP2 is addressed in points 3 to 6, addressing various inference techniques. Goal AP3 is addressed in points 2 to 5, using Python and/or R statistical libraries to analyze data sets. Goal AP3 is particularly addressed by point 6, focusing on confidence intervals, but it also cuts across the other points. Goal AT1 is transversal to the entire program.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

* leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.

* video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.

* video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.

* quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.

* desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

* aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem.

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

In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work. The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). The e-activities of asynchronous formative nature elected are: * digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks. * video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points. * video-screencasts, in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works. * quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content. * challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context. The e-activities of a synchronous formative nature chosen are: * virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish.

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Teste de avaliação sobre conceitos fundamentais de estatística;
2. Trabalho introdutório sobre estatística descritiva e inferência;
3. Trabalho exploratório sobre variáveis aleatórias e distribuições amostrais.

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are

1. assessment test on fundamental concepts of statistics;
2. Introductory paper on descriptive statistics and inference;
3. Exploratory work on random variables and sampling distributions.

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. In this, the student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the course. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para a estatística e análise de dados. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria.

Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de dois trabalhos focados em vários aspetos relevantes da área, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por vídeo-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de vários artefactos.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed using oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for statistics and data analysis. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked through the development of two assignments focused on various relevant aspects of the area, each constituting an element of continuous assessment. With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, synchronous exposition is complemented by video lessons and the promotion of research through discussion forums.

Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the construction of various artifacts is intended.

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

B. Murteira, et al. (2015). *Introdução à Estatística*, 3ªed., Escolar Editora

J. T. McClave, P. G. Benson, T. L. Sincich (2022). *Statistics for Business and Economics: International*

Edition. 14th ed., Pearson (ebook disponível: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/statistics-for-business-and-economics/P200000006288>)

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

B. Murteira, et al. (2015). *Introdução à Estatística*, 3ªed., Escolar Editora

J. T. McClave, P. G. Benson, T. L. Sincich (2022). *Statistics for Business and Economics: International*

Edition. 14th ed., Pearson (ebook disponível: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/statistics-for-business-and-economics/P200000006288>)

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específico do Ciclo de Estudos C1, C2, Ap1 e Ap2. Concretamente, cerca de:

* 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;

* 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;

* 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;

* 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of Study Cycle C1, C2, Ap1 and Ap2. Specifically, about:

* 30% of the UC work time devoted to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;

* 30% of the UC work time dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated way;

* 10% of the UC working time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering, effectively and responsibly;

* 30% of the UC working time dedicated to developing high quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders

Mapa III - Física

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):*Física***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Physics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***Fis***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***Fis***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - T-28.0**Síncrona a distância (SD) - TP-23.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Paulo Jorge Fernandes Velho - 51.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Pamela Teubig - 51.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***C1. Adquirir fundamentos de mecânica clássica.**C2. Adquirir fundamentos de eletromagnetismo.**C3. Adquirir fundamentos de vibrações e ondas.**Ap1. Identificar e descrever grandezas físicas.**Ap2. Interpretar e resolver problemas de mecânica clássica.**Ap3. Analisar e avaliar segundo os princípios e leis da física situações que envolvam fenómenos eletromagnéticos.**Ap4. Distinguir conceitos e mecanismos envolvidos em vibrações assim como em processos ondulatórios.**At1. Desenvolver uma abordagem científica dos problemas e situações que possam surgir no dia a dia.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***C1. Acquire the fundamentals of classical mechanics.**C2. Acquire the fundamentals of electromagnetism.**C3. Acquire the fundamentals of vibrations and waves.**Ap1. Identify and describe physical quantities.**Ap2. Interpret and solve problems of classical mechanics.**Ap3. Analyse and evaluate situations involving electromagnetic phenomena according to the principles and laws of physics.**Ap4. Distinguish concepts and mechanisms involved in vibrations as well as in wave processes.**AT1. Develop a scientific approach to problems and situations that may arise in daily life.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Cinemática: Coordenadas e movimentos.*
2. *Dinâmica: Leis de Newton, momentos, forças e campos. Trabalho e energia, lei de conservação da energia mecânica.*
3. *Estática: Condições de equilíbrio e movimento para corpos rígidos.*
4. *Campo eléctrico: Carga eléctrica, força, campo e fluxo eléctrico. Leis de Coulomb e Gauss. Trabalho, energia e diferença de potencial electrostático; Capacidade eléctrica.*
5. *Campo Magnético: Força, campo e potencial magnético. Corrente eléctrica. Leis de Ohm, Faraday, Biot-Savart e Ampère. Indução electromagnética.*
6. *Oscilações: Movimento harmónico simples, amortecido e ressonância*
7. *Movimentos ondulatórios: Ondas progressivas e estacionárias. Efeito Doppler*
8. *Ondas electromagnéticas: Equações de Maxwell. Fontes e emissão de ondas. Velocidade e propagação da luz, índice de refração. Princípio Huygens, reflexão e refração. Guias de ondas e fibras ópticas.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- C1 - *Acquire the fundamentals of classical mechanics.*
- C2 - *Acquire the fundamentals of electromagnetism.*
- C3 - *Acquire the fundamentals of vibrations and waves.*
- Ap1 - *Identify and describe physical quantities.*
- Ap2 - *Interpret and solve problems of classical mechanics.*
- Ap3 - *Analyse and evaluate situations involving electromagnetic phenomena according to the principles and laws of physics.*
- Ap4 - *Distinguish concepts and mechanisms involved in vibrations as well as in wave processes.*
- AT1 - *Develop a scientific approach to problems and situations that may arise in daily life.*

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

Os conteúdos programáticos estão coerentes com os objetivos da unidade curricular na medida em que o plano de estudos foi elaborado tendo em linha de conta os conceitos necessários ao nível da Mecânica, Electromagnetismo e Vibrações e Ondas para as diversas aplicações em engenharia informática. Os conteúdos programáticos foram desenhados de forma a que o conhecimento seja coeso, evolutivo e transversal com as outras unidades curriculares.

Os tópicos 1, 2 e 3 fornecem o enquadramento geral teórico e analítico da Mecânica contribuindo desta forma para os objetivos C1), Ap1) e Ap2). No tópico 4 e 5 deste curso têm como objectivo providenciar o conhecimento dos teoremas e leis do electromagnetismo, como também a Lei de Ohm, contribuindo diretamente para os objetivos C2), Ap1) e Ap3). Os tópicos 6, 7 e 8 têm como objectivo providenciar o conhecimento de vibrações e ondas contribuindo para os objetivos C3), Ap1) e Ap4). Todos os tópicos do 1 ao 8 contribuem para o objetivo At1)

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

The syllabus is coherent with the objectives of the course unit in that the syllabus was designed taking into account the necessary concepts in Mechanics, Electromagnetism, Vibrations and Waves for the several applications in computer engineering. The syllabus was designed so that the knowledge is cohesive, evolutionary and transversal with the other curricular units.

Topics 1, 2 and 3 provide the general theoretical and analytical background of Mechanics, thus contributing to objectives C1), Ap1) and Ap2). Topics 4 and 5 aim to provide knowledge of the theorems and laws of electromagnetism, as well as Ohm's Law, thus contributing directly to objectives C2), Ap1) and Ap3). Topics 6, 7 and 8 aim to provide knowledge of vibrations and waves, contributing to objectives C3), Ap1) and Ap4). All topics 1 through 8 contribute to objective At1).

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem.*

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

*In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work. The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). The e-activities of asynchronous formative nature elected are: * digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks. * video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points. * Forums, which consists of a place for debate on content directly related to the course unit, launched by the teacher or by the students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered. * Quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content. The chosen e-activities of a synchronous formative nature are * virtual classes, where there is synchronous interaction with the lecturer through the virtual campus. These sessions are recorded, allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final. Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Primeira teste de avaliação.
2. Segundo teste de avaliação.
3. Trabalho em grupo.

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final. Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que na o tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment. In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for EaD, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process. The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility. Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate valuation are:

1. First assessment test.
2. Second assessment test.
3. Group work.

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. The student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

As metodologias estão organizadas em função dos objetivos que foram definidos para esta Unidade Curricular. Nesse sentido, a organização das experiências de aprendizagem foi elaborada de modo a que o aluno tenha uma participação ativa e crítica no seu processo de aprendizagem. A par das aulas expositivas terem um papel muito importante (apresentação e fundamentação da especialidade académica e profissional), também as aulas teórico-práticas mobilizam outras competências e dão ao aluno ferramentas que o levem a ter um papel ativo no desenvolvimento do raciocínio científico, no treino da técnica de análise e resolução de problemas (ponto tão essencial para esta Licenciatura) como também a ligação a conceitos e instrumentos de outras Unidades Curriculares.

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

The methodologies are organized according to the intended learning outcomes set for this curricular unit. This way, the organization of learning experiences has been developed so that the student has an active and critical role in their learning process. Alongside lectures that are a very important part of the process, also the theoretical and practical classes are crucial, giving students the chance to activate other skills and give them the tools they need to take an active role in the development of scientific reasoning, in training of technical analysis and problem solving (crucial for this study programme) as well as the chance to connect concepts and tools from other curricular units.

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

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker (2018). Fundamentals of physics, Extended , 11th ed., Wiley (ebook disponível: <https://www.wiley.com/en-us/Fundamentals+of+Physics%2C+Extended%2C+11th+Edition-p-9781119306856>)

P. Tipler, G. Mosca (2009). Física, vol. I,II, 6a ed., LTC

M. Alonso, E. Finn (1999). Física, Addison-Wesley

J. Dias de Deus, et al., (2000). Introdução à Física, 2ª Ed., McGraw-Hill

P. Fishbane, et al. (1996). Physics for Scientists and Engineers - Extended, 2nd Ed., Prentice-Hall

Serway (2000). Principles of Physics , 3rd Ed., Thomson Learning

I. Main (1984). Vibrations and Waves in Physics, 2nd ed., Cambridge University Press

I. S. Grant, W. R. Phillips (1991). Electromagnetism, John Wiley

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

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker (2018). Fundamentals of physics, Extended , 11th ed., Wiley (ebook disponível: <https://www.wiley.com/en-us/Fundamentals+of+Physics%2C+Extended%2C+11th+Edition-p-9781119306856>)

P. Tipler, G. Mosca (2009). Física, vol. I,II, 6a ed., LTC

M. Alonso, E. Finn (1999). Física, Addison-Wesley

J. Dias de Deus, et al., (2000). Introdução à Física, 2ª Ed., McGraw-Hill

P. Fishbane, et al. (1996). Physics for Scientists and Engineers - Extended, 2nd Ed., Prentice-Hall

Serway (2000). Principles of Physics , 3rd Ed., Thomson Learning

I. Main (1984). Vibrations and Waves in Physics, 2nd ed., Cambridge University Press

I. S. Grant, W. R. Phillips (1991). Electromagnetism, John Wiley

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C2, Ap1 , Ap2 e At1. Concretamente, cerca de:

- 1. Enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;*
- 2. Usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas, de forma eficaz e responsável;*
- 3. Desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas,*
- 4. Responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico, nomeadamente, diagnóstico, decisão, implementação e avaliação, de forma proficiente e criativa.*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, over 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of the Cycle of Studies C2, Ap1, Ap2 and At1. Specifically:

- 1. Framing the professional activity of software development in a global and integrated way;*
- 2. Use major equipment, applications and platforms, methods and techniques, effectively and responsibly;*
- 3. Develop high quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various interested parties,*
- 4. Respond to the needs of the labor market, using methods and techniques of critical thinking, namely diagnosis, decision, implementation and evaluation, in a proficient and creative way.*

Mapa III - Fundamentos da Programação

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Fundamentos da Programação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Programming Fundamentals

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - TP-23.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Miguel Mourão Fialho Bugalho - 51.0h

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

• Márcio de Carvalho Saraiva - 51.0h

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

C1. Conhecer os conceitos fundamentais da programação imperativa.

C2. Identificar oportunidades de generalização e abstração na implementação de algoritmos.

AP1. Conhecer a gramática e construções fundamentais da linguagem C.

AP2. Utilizar os vários instrumentos do ecossistemas de desenvolvimento em C.

AP3. Implementar aplicações com interface na linha de comandos.

AP4. Construir sistemas que facilitam a sua própria manutenção.

AT1. Desenvolver espírito crítico no desenho de aplicações.

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

C1. Know the fundamental concepts of imperative programming.

C2. Identify opportunities for generalization and abstraction in algorithm implementation.

AP1. Know the grammar and fundamental constructs of the C language.

AP2. Use the various tools of the C development ecosystem.

AP3. Implement applications with command line interface.

AP4. Build systems that facilitate their own maintenance.

AT1. Develop a critical spirit in the design of applications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Conceitos básicos de uma linguagem de alto nível (linguagem C):*

- 1.1. *Tipos de dados simples (int, float, boolean, string)*
- 1.2. *Operadores, expressões, instruções e blocos*
- 1.3. *Variáveis e scope, constantes*
- 1.4. *Input / Output*
- 1.5. *Fluxos de execução (if, while, for)*

2. *Tipos estruturados de dados (exemplo: lists, dictionaries)*

3. *Métodos e abstração procedimental. Passagem de parâmetros, resultado do método, métodos recursivos.*
4. *Ficheiros*
5. *Interfaces Gráficas e Programação orientada a eventos*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Basic concepts of a high level language (C language). 1.1:*

- 1.1. *simple data types (int, float, boolean, string)*
- 1.2. *operators, expressions, statements, and blocks*
- 1.3. *Variables and scope, constants*
- 1.4. *input/output*
- 1.5. *execution flows (if, while, for)*

2. *Structured data types (example: lists, dictionaries)*

3. *Methods and procedural abstraction. Passing parameters, method results, recursive methods.*
4. *Files*
5. *Graphical Interfaces and Event-driven Programming*

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

O objetivo C1, relacionado com a aquisição de conceitos fundamentais de programação imperativa é endereçado pelo ponto 1. O objetivo C2 é endereçado pelo ponto 3, onde algumas estratégias de abstração e generalização são exploradas.

Os objetivos que representam aptidões são endereçados pelos pontos 1 a 5, nomeadamente: AP1, através da familiarização com as construções da linguagem C; AP2, através da construção de artefactos com a instrumentação disponível; AP3 e AP4, através da implementação de várias aplicações.

O objetivo AT1 é transversal ao trabalho desenvolvido durante a UC, dado que tem sempre em vista o desenvolvimento de competências de análise crítica no desenho e implementação de aplicações.

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

Objective C1, related to the acquisition of fundamental concepts of imperative programming is addressed by point 1. Objective C2 is addressed by point 3, where some abstraction and generalization strategies are explored.

Objectives representing skills are addressed by points 1 to 5, namely: AP1, through familiarization with C language constructs; AP2, through building artifacts with available instrumentation; AP3 and AP4, through implementing various applications. Objective AT1 is transversal to the work developed during the course, since it always aims to develop critical analysis skills in the design and implementation of applications.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014). As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

** desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;*

** sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

*In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work. The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). The e-activities of asynchronous formative nature elected are: * video-lessons, which consists of audiovisual content recorded by the lecturer in a studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points. * video-screencasts, in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works. * quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content. * challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context. The e-activities of a synchronous formative nature chosen are: * virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish; * group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua e aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Teste de avaliação
2. Trabalho introdutório sobre programação
3. Trabalho de implementação de um programa completo

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are

1. Assessment test
2. Introductory project
3. Program implementation project

At the end of the term, there will be another evaluation moment that will account for 40% of the final grade. In this one, the student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the course. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para o desenvolvimento de aplicações em linguagens imperativas. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de dois trabalhos de implementação de software, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por video-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de artefactos de software.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for the development of applications in imperative languages. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked on through the development of two software implementation assignments, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, the synchronous exposition is complemented by video lessons and by the promotion of research through discussion forums. Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the aim is to build software artifacts.

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

B. Kernighan, D. Ritchie (1988). The C Programming Language, 2nd ed., Pearson

B. Klemens (2014). 21st Century C: C Tips from the New School, 2nd ed., O'Reilly (ebook disponível:

<https://www.amazon.com/21st-Century-Tips-New-School-ebook-dp-B00NYBRH30/dp/B00NYBRH30>)

L. Damas (1999). Linguagem C, 24ª Ed., FCA

A. Tucker, R. Nonnon (2010). Programming Languages: Principles and Paradigms, 2nd ed., Springer

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

B. Kernighan, D. Ritchie (1988). The C Programming Language, 2nd ed., Pearson

B. Klemens (2014). 21st Century C: C Tips from the New School, 2nd ed., O'Reilly (ebook disponível: <https://www.amazon.com/21st-Century-Tips-New-School-ebook-dp-B00NYBRH30/dp/B00NYBRH30>)

L. Damas (1999). Linguagem C, 24ª Ed., FCA

A. Tucker, R. Nonnon (2010). Programming Languages: Principles and Paradigms, 2nd ed., Springer

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, Ap1, Ap2 e At1. Concretamente, cerca de:

** 20% do tempo de trabalho da UC dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;*

** 40% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*

** 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;*

** 10% do tempo da UC dedicado a responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico–diagnóstico, solução, decisão, implementação e avaliação–de forma proficiente e criativa.*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of Study Cycle C1, Ap1, Ap2 and At1. Specifically, about:

** 20% of the UC work time devoted to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*

** 40% of UC work time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering effectively and responsibly;*

** 30% of the UC working time dedicated to develop high quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders;*

** 10% of the UC time dedicated to responding to the needs of the labor market, using the methods and techniques of critical thinking–diagnosis, solution, decision, implementation and evaluation–proficiently and creatively.*

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

Inteligência Artificial

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Artificial Intelligence

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

CI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):*CI***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - T-28.0**Síncrona a distância (SD) - TP-23.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Miguel Mourão Fialho Bugalho - 51.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias - 51.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***C1. Conhecer os conceitos fundamentais da inteligência artificial.**C2. Compreender os requisitos e restrições das técnicas relacionadas com inteligência artificial, desde problemas de otimização, até ao processamento de linguagem natural.**AP1. Desenvolver soluções centradas no conceitos de agente inteligente.**AP2. Implementar estratégias de satisfação de restrições.**AP3. Desenvolver modelos de aprendizagem automática.**AP4. Desenvolver soluções de processamento de linguagem natural.**AT1. Desenvolver tolerância para soluções não ótimas para problemas difíceis, optando por aproximações viáveis.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***C1. Know the fundamental concepts of artificial intelligence.**C2. Understand the requirements and constraints of techniques related to artificial intelligence, from optimization problems, to natural language processing.**AP1. Develop solutions centered on intelligent agent concepts.**AP2. Implement strategies for satisfying constraints.**AP3. Develop machine learning models.**AP4. Develop natural language processing solutions.**AT1. Develop tolerance for non-optimal solutions to difficult problems, opting for feasible approximations.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução à inteligência artificial*
 - 1.1. *Breve história da inteligência artificial*
 - 1.2. *Agentes inteligentes*
2. *Procura em espaços de estados*
 - 2.1. *Procura informada e não informada.*
3. *Heurísticas*
 - 3.1. *Procura com adversários*
 - 3.2. *Problemas de satisfação de restrições*
4. *Planeamento*
 - 4.1. *Procura em espaço de estados e em grafos*
5. *Aprendizagem*
 - 5.1. *Técnicas supervisionadas e não supervisionadas*
 - 5.2. *Árvores de Decisão, Vizinho mais próximo*
 - 5.3. *Aprendizagem por reforço: Q learning*
6. *Introdução ao processamento de língua natural*
 - 6.1. *Gramáticas*
 - 6.2. *Parsing*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *introduction to artificial intelligence*
 - 1.1 *Brief history of artificial intelligence*
 - 1.2 *Intelligent agents*
2. *Searching in state spaces*
 - 2.1 *Informed and uninformed search*
3. *Heuristics*
 - 3.1. *Adversarial search*
 - 3.2. *Constraint satisfaction problems*
4. *Planning*
 - 4.1. *State space and graph search*
5. *Learning*
 - 5.1 *Supervised and unsupervised techniques*
 - 5.2 *Decision trees, nearest neighbor*
 - 5.3 *Reinforcement learning: Q learning*
6. *Introduction to natural language processing*
 - 6.1. *Grammars*
 - 6.2. *Parsing*

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

O objetivo C1 é endereçado pelo ponto 1, onde os conceitos fundamentais da inteligência artificial são introduzidos. O objetivo C2 é endereçado pelos pontos 2 a 6, expondo várias técnicas e contextos de aplicação das mesmas. O objetivo AP1 é endereçado pelo ponto 1.2, focado no conceito de agentes inteligentes. O objetivo AP2 é endereçado pelo ponto 3, onde são apresentadas técnicas de satisfação de restrições. O objetivo AP3 é endereçado pelo ponto 5, onde são apresentadas técnicas de aprendizagem automática. O objetivo AP4 é endereçado pelo ponto 6, onde são apresentadas técnicas de processamento de linguagem natural. O objetivo AT1 é transversal a todos os pontos, visto que a motivação para a maioria das técnicas abordadas está na inexistência de soluções ótimas computacionalmente viáveis para vários tipos de problema.

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

Objective C1 is addressed by point 1, where the fundamental concepts of artificial intelligence are introduced. Objective C2 is addressed by points 2 to 6, exposing various techniques and their application contexts. Objective AP1 is addressed by point 1.2, centered on the concept of intelligent agent. Objective AP2 is addressed by point 3, where techniques for constraint satisfaction are presented. Objective AP3 is addressed by point 5, where machine learning techniques are presented. Goal AP4 is addressed by point 6, where natural language processing techniques are presented. Objective AT1 is addressed by all the points, since the motivation for most of the techniques addressed lies in the lack of computationally feasible optimal solutions for various types of problems.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

- * leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*
- * video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*
- * video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*
- * fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*
- * quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*
- * desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

- * aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;*
- * sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work.

The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014).

The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

- * digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks.*
- * video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points.*
- * video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works.*
- * forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered.*
- * quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content.*
- * challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context.*

The e-activities of a synchronous formative nature chosen are:

- * virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish;*
- * group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua e aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Trabalho introdutório sobre otimização
2. Trabalho sobre aprendizagem automática
3. Teste de avaliação

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. Introductory paper on optimization
2. Assignment on machine learning
3. Assessment test

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. In this one, the student must have a minimum grade of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para a inteligência artificial. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de três trabalhos focados em vários aspetos relevantes da área, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por video-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de vários artefactos

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed using oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for artificial intelligence. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked on through the development of three assignments focused on various relevant aspects of the area, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, synchronous exposition is complemented by video lessons and the promotion of research through discussion forums. Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the construction of various artifacts is intended.

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

S. Russel, P. Norvig (2020) *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed., Pearson (ebook disponível: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/artificial-intelligence-a-modern-approach/P200000003500>)

Manuais Práticos: *Practical Common Lisp*, Peter Seibel, 2005, Apress *CMUCL User's Manual*: <http://common-lisp.net/project/cmucl/doc/cmu-user/>

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

S. Russel, P. Norvig (2020) *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed., Pearson (ebook disponível: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/artificial-intelligence-a-modern-approach/P200000003500>)

Manuais Práticos: *Practical Common Lisp*, Peter Seibel, 2005, Apress *CMUCL User's Manual*: <http://common-lisp.net/project/cmucl/doc/cmu-user/>

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, Ap1, Ap2 e At1. Concretamente, cerca de:

- * 20% do tempo de trabalho da UC dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;*
- * 40% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*
- * 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas*
- * 10% do tempo da UC dedicado a responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico – diagnóstico, solução, decisão, implementação e avaliação – de forma proficiente e criativa*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of Study Cycle C1, Ap1, Ap2 and At1. Specifically, about:

- * 20% of the UC work time devoted to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*
- * 40% of UC work time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering effectively and responsibly;*
- * 30% of the UC working time dedicated to develop high quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders;*
- * 10% of the UC time dedicated to responding to the needs of the labor market, using the methods and techniques of critical thinking - diagnosis, solution, decision, implementation and evaluation - in a proficient and creative manner.*

Mapa III - Interfaces e Usabilidade**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Interfaces e Usabilidade

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Interfaces and Usability

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

CI

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

CI

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):*Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - T-28.0**Síncrona a distância (SD) - TP-23.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Bruno Daniel Nascimento Nobre - 51.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Márcio de Carvalho Saraiva - 51.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***C1. Conhecer os conceitos fundamentais da interação pessoa máquina.**C2. Compreender os requisitos e restrições da construção de interfaces e estratégias de interação.**AP1. Desenvolver interfaces pessoa-máquina.**AP2. Implementar e testar princípios de usabilidade.**AP3. Implementar interfaces gráficas.**AP4. Construir protótipos de interfaces.**AT1. Desenvolver espírito crítico quanto à interação entre o design e a computação.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***C1. Know the fundamental concepts of person-machine interaction.**C2. Understand the requirements and constraints of interface construction and interaction strategies.**AP1. To develop person-machine interfaces.**AP2. Implement and test usability principles.**AP3. Implement Graphical Interfaces.**AP4. Build prototypes of interfaces.**AT1. Develop critical spirit regarding the interaction between design and computing.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Interação Pessoa-Máquina (IPM)*
 - 1.1. *Fundamentos de Interação Pessoa-Máquina (IPM)*
 - 1.2. *IPM e as Ciências da Computação*
 - 1.3. *IPM e a Engenharia de Software*
 - 1.4. *A importância das Ciências Cognitivas*
2. *Modelos Teóricos da Interação Pessoa-Máquina*
 - 2.1. *Modelos de comunicação e colaboração*
 - 2.2. *Modelo (Card) cognitivo de processamento humano*
 - 2.3. *Ciclo de Interação de Norman*
3. *Usabilidade e Design de Interfaces*
 - 3.1. *Acessibilidade vs. Usabilidade*
 - 3.2. *Princípios, regras e heurísticas*
 - 3.3. *Recomendações e normas*
 - 3.4. *Engenharia da Usabilidade*
4. *Técnicas de design e avaliação de interfaces*
 - 4.1. *Coerência e design contextualizado*
 - 4.2. *Observação e perfis de utilizadores*
 - 4.3. *Especificação e design participativo*
 - 4.4. *Modelos mentais e conceptuais*
 - 4.5. *Análise e modelação de tarefas*
 - 4.6. *Design Centrado no utilizador*
5. *Design de Interfaces Gráficas*
 - 5.1. *Desenvolvimento Centrado no Humano*
 - 5.2. *Prototipagem de Interfaces Web*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Human-Machine Interaction (HMI)*
 - 1.1. *Fundamentals of Human-Machine Interaction (HMI)*
 - 1.2. *HMI and Computer Science*
 - 1.3. *HMI and Software Engineering*
 - 1.4. *The importance of Cognitive Sciences*
2. *Theoretical Models of Human-Computer Interaction*
 - 2.1. *Communication and collaboration models*
 - 2.2. *cognitive (Card) model of human processing*
 - 2.3. *Norman's Interaction Cycle*
3. *Usability and Interface Design*
 - 3.1. *Accessibility vs. usability*
 - 3.2. *Principles, rules and heuristics*
 - 3.3. *Recommendations and standards*
 - 3.4. *Usability engineering*
4. *Techniques for interface design and evaluation*
 - 4.1. *coherence and contextualized design*
 - 4.2. *Observation and user profiles*
 - 4.3. *specification and participatory design*
 - 4.4. *mental and conceptual models*
 - 4.5. *Task analysis and modeling*
 - 4.6. *User centered design*
5. *Graphical Interface Design*
 - 5.1. *Human-Centered Development*
 - 5.2. *Web Interface Prototyping*

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

O objetivo C1 é endereçado pelo ponto 1, focado na introdução à interação pessoa-máquina. O objetivo C2 é endereçado pelos pontos 1 e 2, focado na introdução à IPM e nos modelos teóricos da IPM. Os objetivos que representam aptidões são endereçados pelos pontos 3 a 5, focados na usabilidade e design de interfaces, e design de interfaces gráficas. O objetivo AT1 é transversal ao trabalho desenvolvido durante a UC, dado que tem sempre em vista o desenvolvimento de competências de análise crítica no desenho e implementação de aplicações.

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

Objective C1 is addressed by point 1, focused on the introduction to person-machine interaction.

Objective C2 is addressed by points 1 and 2, focused on introduction to MPI and theoretical models of MPI. Objectives representing skills are addressed by points 3 through 5, focused on usability and interface design, and graphical interface design. Objective AT1 is transversal to the work developed during the course, since it is always aimed at the development of critical analysis skills in the design and implementation of applications.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

** desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;*

** sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

*In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work. The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). The e-activities of asynchronous formative nature elected are: * digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks. * video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points. * video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works. * forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered. * quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content. * challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context. The e-activities of a synchronous formative nature chosen are: * virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish; * group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua e aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Trabalho exploratório sobre interação pessoa-máquina
2. Trabalho focado na prototipagem de interfaces
3. Trabalho de implementação de estratégias de interação e usabilidade

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC.

Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. exploratory work on person-machine interaction
2. Work focused on interface prototyping
3. Work on the implementation of interaction and usability strategies

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. In this, the student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para o desenvolvimento de aplicações em linguagens imperativas. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de três trabalhos focados nas várias etapas da implementação de estratégias de interação, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por vídeo-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão. Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de vários artefactos.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for the development of applications in imperative languages. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked on through the development of three assignments focused on the various stages of implementing interaction strategies, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, the synchronous exposition is complemented by video lessons and by the promotion of research through discussion forums. Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the construction of various artifacts is intended.

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

Shneiderman, B., Plaisant, C. (2004). *Designing the User Interface: strategies for effective Human Computer Interaction*. USA: Addison Wesley Longman, Inc. (ebook disponível:

<https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/Shneiderman-Designing-the-User-Interface-Strategies-for-Effective-Human-Computer-Interaction-6th-Edition/P200000003485/9780137503889>)

Cooper, A. (2007). *About Face 3 The Essentials of User Interface Design*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.

Manuel J. Fonseca et al. (2017). *Introdução ao Design de Interfaces*. Editora de Informática FCA.

Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. New Riders Publishing.

Rubin, J. (1994). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. New York, John Wiley & Sons.

Web Accessibility Initiative (WAI) Home Page: <http://www.w3.org/WAI/>

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

Shneiderman, B., Plaisant, C. (2004). *Designing the User Interface: strategies for effective Human Computer Interaction*. USA: Addison Wesley Longman, Inc. (ebook disponível:

<https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/Shneiderman-Designing-the-User-Interface-Strategies-for-Effective-Human-Computer-Interaction-6th-Edition/P200000003485/9780137503889>)

Cooper, A. (2007). *About Face 3 The Essentials of User Interface Design*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.

Manuel J. Fonseca et al. (2017). *Introdução ao Design de Interfaces*. Editora de Informática FCA.

Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. New Riders Publishing.

Rubin, J. (1994). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. New York, John Wiley & Sons.

Web Accessibility Initiative (WAI) Home Page: <http://www.w3.org/WAI/>

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, C2, Ap1 e Ap2. Concretamente, cerca de:

* 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;

* 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;

* 40% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;

* 20% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of Study Cycle C1, C2, Ap1 and Ap2. Specifically, about:

- * 10% of the UC work time devoted to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*
- * 30% of the UC work time dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated way;*
- * 40% of the UC work time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering, effectively and responsibly;*
- * 20% of the UC working time dedicated to develop information systems with high quality, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders*

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

Matemática Discreta

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Discrete Mathematics

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

M

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

M

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - T-6.0; TP-17.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

- Rodolfo Agüero Bendoyro - 51.0h*

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

- Alexandra Marina Abrantes Fidalgo - 51.0h*

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

- C1. Identificar e discutir as propriedades de objetos matemáticos tais como conjuntos, relações, funções, sequências e grafos*
- C2. Utilizar lógica proposicional e de predicados como ferramentas de raciocínio*
- AP1. Construir e avaliar argumentos utilizando diferentes métodos de prova*
- AP2. Aplicar técnicas básicas e avançadas de contagem para determinar probabilidades*
- AP3. Desenhar e analisar percursos de Euler e de Hamilton*
- AP4. Analisar procedimentos e algoritmos quanto à sua correção e eficiência*
- AT1. Comunicar, interagir e trabalhar com outros indivíduos e grupos de forma eficaz*
- AT2. Cumprir as atividades propostas dentro dos prazos definidos*

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

- C1. Identify and discuss the properties of mathematical objects such as sets, relations, functions, sequences and graphs.*
- C2. Use propositional and predicate logic as reasoning tools.*
- AP1. Construct and evaluate arguments using different proof techniques.*
- AP2. Apply basic and advanced counting principles to determine probabilities.*
- AP3. Design and analyze Euler and Hamilton paths.*
- AP4. Analyze procedures and algorithms regarding their correctness and effectiveness.*
- AT1. Effectively communicate, interact, and work with other individuals and groups.*
- AT2. Comply with proposed activities within defined deadlines.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Lógica*
 - 1.1 Cálculo proposicional*
 - 1.2 Predicados e quantificadores*

- T2. Métodos de prova*
 - 2.1 Regras de inferência*
 - 2.2 Prova direta, por contraposição e por contradição*

- T3. Estruturas básicas*
 - 3.1 Conjuntos e operações entre conjuntos*
 - 3.2 Relações e funções*
 - 3.3 Sequências e somatórios*
 - 3.4 Relações de recorrência*

- T4. Algoritmos e teoria dos números*
 - 4.1 Algoritmos, crescimento de funções e complexidade*
 - 4.2 Inteiros e divisão*
 - 4.3 Fatorização*
 - 4.4 Primos e máximo divisor comum*

- T5. Indução e recursão*
 - 5.1 Indução matemática, indução forte e bom ordenamento*
 - 5.2 Definições por recursão e indução estrutural*
 - 5.3 Algoritmos recursivos*

- T6. Contagem*
 - 6.1 Técnicas básicas*
 - 6.2 Técnicas avançadas*
 - 6.3 Princípio de inclusão-exclusão*

- T7. Grafos*
 - 7.1 Modelos e terminologia*
 - 7.2 Representação de grafos e isomorfismos*
 - 7.3 Conectividade*
 - 7.4 Grafos de Euler e de Hamilton*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):*T1. Logic**1.1 Propositional Logic**1.2 Predicates and Quantifiers**T2. Proof methods**2.1 Inference rules**2.2 Direct proof; proof by contraposition and contradiction**T3. Basic Structures**3.1 Sets and set operations**3.2 Relations and functions**3.3 Sequences and summations**3.4 Recurrence relations**T4. Algorithms and number theory**4.1 Algorithms, the growth of functions and complexity**4.2 Integers and divisibility**4.3 Factorization**4.4 Primes and greatest common divisors**T5. Induction and recursion**5.1 Mathematical induction, strong induction and well-ordering**5.2 Recursive definitions and structural induction**5.3 Recursive algorithms**T6. Counting**6.1 Basic techniques**6.2 Advanced techniques**6.3 Inclusion–exclusion principle**T7. Graphs**7.1 Models and terminology**7.2 Representing Graphs and Graph Isomorphism**7.3 Connectivity**7.4 Euler and Hamilton graphs***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Para que os estudantes alcancem os objetivos de aprendizagem, os conteúdos programáticos abordam quatro temas fundamentais: argumentação matemática, estruturas discretas, pensamento algorítmico e análise combinatória. A capacidade de argumentação (C2 e AP1) é adquirida com os tópicos T1, T2 e T5 do programa. A capacidade de identificar e discutir estruturas discretas (C1), é conseguida com os tópicos T2, T4 e T7. O tópico T7, em particular, capacita os estudantes para desenhar e analisar percursos de Euler e de Hamilton (AP3). No tópico T4 são introduzidas ferramentas para verificar o funcionamento e avaliar o desempenho de algoritmos (AP4), fomentando o pensamento algorítmico. A análise combinatória é abordada no tópico T6, permitindo que os estudantes apliquem técnicas básicas e avançadas de contagem (AP2). As competências interpessoais (AT1) e de gestão do tempo (AT2) são desenvolvidos transversalmente em todos os tópicos.

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

For students to achieve the intended learning outcomes, the syllabus addresses four fundamental themes: mathematical reasoning, discrete structures, algorithmic thinking, and combinatorial analysis.

The mathematical reasoning ability (C2 and AP1) is acquirable with topics T1, T2 and T5 of the syllabus.

The capacity to work with discrete structures (C1) is achievable through topics T2, T4 and T7. Topic T7, in particular, enables students to design and evaluate Euler and Hamilton paths (AP3). Topic T4 introduces tools to verify the proper working of algorithms and evaluate their performance (C2), promoting algorithmic thinking. The combinatorial analysis is covered in topic T6, allowing students to apply basic and advanced counting techniques (AP2). The learning outcomes related to interpersonal (AT1) and time management skills (AT2) are attained transversely throughout all topics.

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

No âmbito do modelo pedagógico da UE, serão realizadas sessões de tutoria e disponibilizados fóruns virtuais em todas as etapas de ensino e aprendizagem para o online (Salmon, 2013) de modo a oferecer continuamente o suporte técnico e social necessário a todos os estudantes. A partir da etapa III, os estudantes começarão a ter contacto com os conteúdos programáticos através de videoaulas, aulas virtuais e plataformas digitais de autoaprendizagem, familiarizando-se com a procura do conhecimento e troca de informações. A partir da Etapa IV os estudantes terão um papel mais ativo na construção do seu conhecimento, através de brainstormings, debates, elaboração de trabalhos, entre outros. Por fim, na Etapa V testarão a sua capacidade de crítica e reflexão e serão avaliados através de trabalhos de grupo e testes de avaliação.

A aprendizagem e o ensino seguem uma metodologia de aprendizagem invertida, na qual o aluno entra em contato previamente com o conteúdo (e-atividades assíncronas), fazendo uso mais estratégico do tempo da aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas) (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

* leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.

* video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.

* video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.

* fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.

* quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.

* desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são: * aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem.

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

Within the scope of the EU pedagogical model, tutoring sessions and virtual forums will be made available at all stages of online learning and teaching (Salmon, 2013) in order to continuously offer the necessary technical and social support to all students. From stage III onwards, students will begin to have contact with the syllabus through video lessons, virtual classes and digital self-learning platforms, thus becoming familiar with the search for knowledge and exchange of information. From Stage IV onwards, students will play a more active role in building their knowledge, through brainstorming, debates, and writing assignments, among others. Finally, in Stage V, they will test their capacity for criticism and reflection and will be evaluated through group work and assessment tests.

Learning and teaching follow a flipped learning methodology, in which the student previously contacts the content (asynchronous e-activities), making more strategic use of the time in the class for work and individualized attention (synchronous e-activities) (Bergmann & Sams, 2014).

The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

* digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks.

* video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points.

* video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works.

* forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered.

* quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content.

* challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context.

The e-activities of a synchronous formative nature chosen are:

* virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish.

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois regimes distintos: (i) avaliação contínua e (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza a avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante e mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intercalar propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final. Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intercalar são:

1. Quizzes individuais
2. Trabalho de grupo de programação
3. Participação regular em fóruns de debate temáticos com desafios

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final. Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que na o tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, enquanto quaisquer instrumentos de trabalho escritos envolverão o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation process contemplates two different regimes: (i) continuous evaluation and (ii) final evaluation.

In either regimen, the student will pass if he/she attains a final classification equal to or greater than 10 points. The continuous assessment model takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between the instructor and the student. This assessment regimen concurs with the EU pedagogical model for distance learning in the sense that it values the assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The continuous assessment regimen will permit monitoring and adjusting the student's learning path and measure the achievement of the CU's learning outcomes. The synchronous classes will be recorded and made available online on the platform, guaranteeing flexibility conditions.

Continuous evaluation will consist of three moments of interim assessment, proposed by the teacher throughout the school term, each with a weight of 20%, globally accounting for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average classification of 8 points. The interim evaluation elements are:

1. Individual quizzes
2. Programming group work
3. Regular participation in thematic debate forums with challenges

By the end of the term, there will be another evaluation moment, accounting for 40% of the final grade. In this, the student must have a minimum classification of 8 points. The assessment instrument is a written test according to the nature of the learning outcomes defined in the CU.

In both regimes, to guarantee trustworthiness and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of the Respondus LockDown Browser, under the legal opinion of the Ensilis DPO while any work instruments will involve Turnitin for verifying originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de aprendizagem de identificar e discutir as propriedades de objetos matemáticos discretos (C1) e utilizar lógica proposicional e de predicados como ferramentas de raciocínio (C2) podem ser alcançados através de: 1) metodologias expositivas, recorrendo às atividades formativas de leituras digitais, videoaulas, (assíncronas) e aulas virtuais (síncronas/assíncronas); 2) metodologias demonstrativas, recorrendo às atividades formativas de assíncronas de video-screencasts; 3) metodologias interrogativas, pela realização de quizzes.

Para que o estudante aprenda a construir e avaliar argumentos utilizando diferentes métodos de prova (AP1), aplicar técnicas básicas e avançadas de contagem para determinar probabilidades (AP2), desenhar e avaliar circuitos hamiltonianos e de Euler (AP3) e analisar procedimentos e algoritmos quanto à sua correção e eficiência (AP4) utilizar-se-ão metodologias demonstrativas, recorrendo a atividades formativas assíncronas de video-screencasts, e ativas, recorrendo a fóruns de debate (assíncronos) e sessões de tutoria (síncronas). As capacidades de comunicar, interagir e trabalhar com outros indivíduos e grupos de forma eficaz (AT1) e cumprir as atividades propostas dentro dos prazos definidos (AT2) serão desenvolvidas através de metodologias ativas, recorrendo a fóruns de debate (assíncronos), a trabalhos de grupo e a sessões de tutoria em grupo (síncronas).

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

The learning outcomes of identifying and discussing the properties of mathematical objects (C1) and using propositional and predicate logic as reasoning tools (C2) can be achieved through: 1) expository methodologies, using the formative activities of digital readings, video classes, (asynchronous) and virtual classes (synchronous/asynchronous); 2) demonstrative methodologies, using the training activities of asynchronous video-screencasts; 3) interrogative methodologies, by conducting quizzes.

For the student to learn to construct and evaluate arguments using different proof techniques (AP1), to apply basic and advanced counting principles to determine probabilities (AP2), to design and analyze Euler and Hamilton paths (AP3) and to analyze procedures and algorithms regarding their correctness and effectiveness (AP4), demonstrative methodologies, using asynchronous formative activities of video-screencasts, and active ones, using discussion forums (asynchronous) and tutoring sessions (synchronous) will be employed. Applying linear algebra concepts to solve relevant real-world problems (AP3) will employ active methodologies, using the asynchronous formative activities of debate forums and challenges.

The ability to effectively communicate, interact and work with other individuals and groups (AT1) and comply with proposed activities within defined deadlines (AT2) will be developed through active methodologies, using discussion forums (asynchronous), group works and group tutoring sessions (synchronous).

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

ROSEN, K.H. (2018). *Discrete Mathematics and its Applications (8th Ed)*. McGraw-Hill. (e-book)

JOHNSONBAUGH, R. (2023). *Discrete Mathematics (8th Ed)*. Chicago. Pearson. (e-book)

EPP, S.S. (2020). *Discrete Mathematics with Applications (5th Ed)*. Cengage. (e-book)

LEWIS, H., & ZAX, R. (2019). *Discrete Mathematics for Computer Science*. Princeton University Press. (e-book)

COSTA, J.F. & GOUVEIA, P. (2019). *Matemática Discreta*. Lisboa: IST Press.

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

ROSEN, K.H. (2018). *Discrete Mathematics and its Applications (8th Ed)*. McGraw-Hill. (e-book)

JOHNSONBAUGH, R. (2023). *Discrete Mathematics (8th Ed)*. Chicago. Pearson. (e-book)

EPP, S.S. (2020). *Discrete Mathematics with Applications (5th Ed)*. Cengage. (e-book)

LEWIS, H., & ZAX, R. (2019). *Discrete Mathematics for Computer Science*. Princeton University Press. (e-book)

COSTA, J.F. & GOUVEIA, P. (2019). *Matemática Discreta*. Lisboa: IST Press.

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, C2, Ap1 e Ap2. Concretamente, cerca de:

** 10% do tempo de trabalho da UC é dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;*

** 30% do tempo de trabalho da UC é dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;*

** 40% do tempo de trabalho da UC é dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*

** 20% do tempo de trabalho da UC é dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to contribute to fulfilling the Study Cycle specific objectives C1, C2, Ap1 and Ap2. Specifically, nearly:

** 10% of CU's working time is dedicated to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which may provide for the critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*

** 30% of the CU's working time is dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated manner;*

** 40% of CU's working time is dedicated to effectively and responsibly using the primary equipment, applications and platforms, methods and techniques related to computer engineering;*

** 20% of CU's working time is dedicated to developing high-quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders.*

Mapa III - Metodologia de Investigação**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Metodologia de Investigação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Research Methodology

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):*DP***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***DP***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - T-28.0**Síncrona a distância (SD) - TP-23.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Ana Catarina de Almeida Correia Leal - 51.0h*

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

- *Maria Emília Capucho Duarte - 51.0h*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):*C1. Compreender e reconhecer a aplicação do método científico.**C2. Conhecer diferentes métodos de investigação, e implicações éticas e sociais.**AP1. Desenhar e aplicar um protocolo de investigação.**AP2. Recolher informação relacionada com um conjunto de questões de investigação.**AP3. Registrar sistematicamente as observações efetuadas.**AP4. Sintetizar resultados, construir relatórios e apresentações.**AT1. Desenvolver espírito crítico para a interpretação de modelos e teorias.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***C1. Understand and recognize the application of the scientific method.**C2. Know different research methods, and ethical and social implications.**AP1. Design and apply a research protocol.**AP2. Collect information related to a set of research questions.**AP3. Systematically record the observations made.**AP4. Synthesizing results, building reports and presentations.**AT1. Develop a critical spirit for the interpretation of models and theories.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Investigação científica*
 - 1.1. *Definição*
 - 1.2. *Conhecimento comum vs conhecimento científico*
2. *Pesquisa bibliográfica com recurso a ferramentas informáticas*
 - 2.1. *Google Scholar, Scopus, e Web of Science*
3. *Pesquisa em fontes de dados estatísticos*
4. *Questão de investigação*
 - 4.1. *Relação com objetivos, hipóteses e teoria*
5. *O racional teórico: Construção de fichas de leitura*
6. *Regras de citação e de redação de referências bibliográficas*
7. *Metodologias de investigação*
 - 7.1. *Quantitativas (estudos descritivos, correlacionais e experimentais)*
 - 7.2. *Qualitativas (análise documental, observação, entrevista)*
8. *Construção de instrumentos de pesquisa*
 - 8.1. *Questionários, e entrevistas*
9. *Resultados de investigação*
 - 9.1. *Apresentação, interpretação e implicações dos resultados de investigação*
10. *Conceção e concretização de um trabalho científico*
 11. *As questões éticas na investigação*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Scientific research*
 - 1.1. *Definition*
 - 1.2. *Common knowledge vs scientific knowledge*
2. *Bibliographic research using computer tools 2.1.*
 - 2.1. *Google Scholar, Scopus, and Web of Science*
3. *Research in statistical data sources*
4. *Research question*
 - 4.1. *Relationship with objectives, hypotheses and theory*
5. *The theoretical rationale: construction of reading sheets*
6. *Rules for citing and writing references*
7. *Research methodologies*
 - 7.1. *Quantitative (descriptive, correlational and experimental studies)*
 - 7.2. *Qualitative (documental analysis, observation, interview)*
8. *Construction of research instruments*
 - 8.1. *Questionnaires, and interviews*
9. *Research results*
 - 9.1. *Presentation, interpretation and implications of research results*
10. *Design and implementation of a scientific work*
 11. *Ethical issues in research*

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

Os objetivos C1 e C2 são endereçados com a introdução ao método científico no ponto 1, sendo que o objetivo C2 é parcialmente endereçado pelo ponto 11. Os objetivos AP1, AP2, AP3 e AP4 são endereçados pelos pontos 2 a 10. O objetivo AT1 é transversal ao trabalho desenvolvido durante a UC.

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

Objectives C1 and C2 are addressed with the introduction to the scientific method in point 1, and objective C2 is partially addressed by point 11. Objectives AP1, AP2, AP3 and AP4 are addressed by points 2 to 10. Objective AT1 is transversal to the work developed during the course.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

** desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;*

** sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

*In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work. The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). The e-activities of asynchronous formative nature elected are: * digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks. * video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points. * Forums, which consists of a place for debate on content directly related to the course unit, launched by the teacher or by the students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered. * quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content. * challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context. The e-activities of a synchronous formative nature chosen are: * virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish; * group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua e aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Trabalho introdutório
2. Trabalho de pesquisa de informação
3. Trabalho de análise e reporte

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC.

Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment. ?

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. ??The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. ?This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process. ?

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. ?Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. introductory paper
2. Research paper
3. Analysis and reporting work

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. ? In this, the student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para o método científico. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de três trabalhos de pesquisa e análise. Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por vídeo-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão. Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização dos vários trabalhos, focados nos vários aspetos do método científico.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for the scientific method. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked on through the development of three research and analysis papers. With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, the synchronous exposition is complemented by video lessons and by the promotion of research through discussion forums. Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of the various assignments, focusing on various aspects of the scientific method.

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

Creswell, J. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. USA: SAGE publications (ebook disponível: <https://www.amazon.com/Research-Design-Qualitative-Quantitative-Approaches-ebook-dp-B07C6LT6CJ/dp/B07C6LT6CJ>).
 Ampudia, F., Roque, I., Cobra, J., Serafim, J., Faria, L., Ramos, M., Carvalho, P., & Costa, R. (2016). *Investigação em ciências sociais - Guia prático do estudante*. Lisboa: PACTOR-Edições de Ciências Sociais, Forenses e de Educação.
 American Psychological Association (APA). (2020). *Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.)*. USA: American Psychological Association.
 Fortin, M. F. (2009). *O processo de investigação. Da concepção à realização (5.ª ed.)*. Loures: Lusociência.

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

Creswell, J. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. USA: SAGE publications (ebook disponível: <https://www.amazon.com/Research-Design-Qualitative-Quantitative-Approaches-ebook-dp-B07C6LT6CJ/dp/B07C6LT6CJ>).
 Ampudia, F., Roque, I., Cobra, J., Serafim, J., Faria, L., Ramos, M., Carvalho, P., & Costa, R. (2016). *Investigação em ciências sociais - Guia prático do estudante*. Lisboa: PACTOR-Edições de Ciências Sociais, Forenses e de Educação.
 American Psychological Association (APA). (2020). *Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.)*. USA: American Psychological Association.
 Fortin, M. F. (2009). *O processo de investigação. Da concepção à realização (5.ª ed.)*. Loures: Lusociência.

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, C2, At1 e At2. Concretamente, cerca de:

- * 40% do tempo de trabalho da UC dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;*
- * 20% do tempo de trabalho da UC dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;*
- * 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico – diagnóstico, solução, decisão, implementação e avaliação – de forma proficiente e criativa.*
- * 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a valorizar o espírito empreendedor, a criatividade, e a pro-atividade, desenvolver a comunicação interpessoal, a assertividade e o trabalho em equipa.*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of the Cycle of Studies C1, C2, At1, and At2. Specifically, about:

- * 40% of the UC work time devoted to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*
- * 20% of the UC work time dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated way;*
- * 10% of the UC work time dedicated to responding to the needs of the labor market, using the methods and techniques of critical thinking - diagnosis, solution, decision, implementation and evaluation - in a proficient and creative way;*
- * 30% of the working time in the UC dedicated to enhance entrepreneurship, creativity, and pro-activity, develop interpersonal communication, assertiveness, and teamwork.*

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

Programação de Dispositivos Móveis

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Mobile Device Programming

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - T-6.0; TP-17.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• *João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias - 51.0h*

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

• *Fábio Araújo Guilherme da Silva - 51.0h*

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

C1. Conhecer a arquitetura padrão de um dispositivo móvel.

C2. Compreender as características distintas da construção de artefactos de software para plataformas móveis.

AP1. Instanciar um projeto de desenvolvimento móvel.

AP2. Utilizar componentes na construção de aplicações, acedendo aos vários sensores e atuadores do dispositivo.

AP3. Implementar estratégias de interação pessoa-máquina.

AP4. Construir sistemas que facilitam a sua própria manutenção.

AT1. Considerar o paradigma móvel desde o início do processo de desenho de aplicações.

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

C1. Know the standard architecture of a mobile device.

C2. Understand the distinct characteristics of building software artifacts for mobile platforms.

AP1. Instantiate a mobile development project.

AP2. Use components in building applications, accessing the various sensors and actuators of the device.

AP3. Implement person-machine interaction strategies.

AP4. Build systems that facilitate their own maintenance.

AT1. Consider the mobile paradigm from the beginning of the application design process.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução às plataformas móveis*
 - 1.1 *Ambientes de desenvolvimento móvel*
 - 1.2 *Aplicações móveis web e nativas*
 - 1.3 *Padrões de desenvolvimento móvel (experiência do usuário e design arquitetónico)*

2. *Plataforma Android*

- 2.1 *Ambiente de desenvolvimento*
- 2.2 *Design de aplicações para smartphones e tablets*
- 2.3 *Aplicações com base de dados*
- 2.4 *Aplicações com Web Services*
- 2.5 *Tamanhos da tela e localização*
- 2.6 *Uso de recursos do dispositivo (GPS, câmara, notificações push)*

3. *Web Services (REST)*

- 3.1 *Verbos e códigos de erro*
- 3.2 *Autenticação*
- 3.3 *Sintaxe JSON*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *introduction to mobile platforms*
 - 1.1 *Mobile development environments*
 - 1.2 *Web and native mobile applications*
 - 1.3 *Mobile development patterns (user experience and architectural design)*

2. *Android platform*

- 2.1 *Development environment*
- 2.2 *Smartphone and tablet application design*
- 2.3 *Applications with Database*
- 2.4 *Applications with Web Services*
- 2.5 *Screen sizes and location*
- 2.6 *Use of device features (GPS, camera, push notifications)*

3. *Web services (REST)*

- 3.1 *Verbs and error codes*
- 3.2 *Authentication*
- 3.3 *JSON syntax*

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

Os objetivos C1 e C2 são endereçados com a introdução ao contexto de desenvolvimento para dispositivos móveis no ponto 1, e parcialmente pela exposição à plataforma Android, no ponto 2. Os objetivos AP1, AP2, AP3 e AP4 são endereçados pelo ponto 2. O objetivo AT1 é transversal ao trabalho desenvolvido durante a UC, elevando a importância de se considerar o paradigma móvel desde o início do processo de desenho de aplicações.

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

Objectives C1 and C2 are addressed by introducing the context of mobile device development in point 1, and partially by exposure to the Android platform in point 2. Objectives AP1, AP2, AP3 and AP4 are addressed by point 2. Objective AT1 is transversal to the work developed during the course, raising the importance of considering the mobile paradigm from the beginning of the application design process.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

** desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;*

** sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

*In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work. The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). The e-activities of asynchronous formative nature elected are: * digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks. * video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points. * video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works. * forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered. * quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content. * challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context. The e-activities of a synchronous formative nature chosen are: * virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish; * group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua e aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Trabalho introdutório
2. Teste de avaliação
3. Trabalho exploratório

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que na o tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. Introductory work
2. Assessment test
3. Exploratory work

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. In this, the student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the course. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para o desenvolvimento de aplicações em linguagens imperativas. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de dois trabalhos de implementação de software, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por video-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de artefactos de software.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for the development of applications in imperative languages. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked on through the development of two software implementation assignments, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, the synchronous exposition is complemented by video lessons and by the promotion of research through discussion forums. Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the aim is to build software artifacts.

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

Phillips, B., Stewart, C., Hardy, B., & Marsicano, K. (2015). *Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide (5th ed.)*. Atlanta, GA: Big Nerd Ranch (ebook disponível):

<https://www.informit.com/store/android-programming-the-big-nerd-ranch-guide-9780137645541>.

Banga, C., & Weinhold, J. (2014). *Essential Mobile Interaction Design: Perfecting Interface Design in Mobile Apps*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0-321-96157-0

Esposito, D. (2012). *Architecting Mobile Solutions for the Enterprise*. Pearson Education. ISBN: 978-0-7356-6302-2

Fling, B. (2009). *Mobile Design and Development: Practical Concepts and Techniques for Creating Mobile Sites and Web Apps*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media. ISBN: 978-0-596-15544-5

Keur, C., & Hillegass, A. (2015). *iOS Programming: The Big Nerd Ranch Guide (5th ed.)*. Big Nerd Ranch. ISBN: 978-0-13-439073-4

MacLean, D., Komatineni, S., & Allen, G. (2015). *Pro Android 5*. Apress. ISBN: 978-1-4302-4680-0

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

Phillips, B., Stewart, C., Hardy, B., & Marsicano, K. (2015). *Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide (5th ed.)*. Atlanta, GA: Big Nerd Ranch (ebook disponível):

<https://www.informit.com/store/android-programming-the-big-nerd-ranch-guide-9780137645541>.

Banga, C., & Weinhold, J. (2014). *Essential Mobile Interaction Design: Perfecting Interface Design in Mobile Apps*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0-321-96157-0

Esposito, D. (2012). *Architecting Mobile Solutions for the Enterprise*. Pearson Education. ISBN: 978-0-7356-6302-2

Fling, B. (2009). *Mobile Design and Development: Practical Concepts and Techniques for Creating Mobile Sites and Web Apps*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media. ISBN: 978-0-596-15544-5

Keur, C., & Hillegass, A. (2015). *iOS Programming: The Big Nerd Ranch Guide (5th ed.)*. Big Nerd Ranch. ISBN: 978-0-13-439073-4

MacLean, D., Komatineni, S., & Allen, G. (2015). *Pro Android 5*. Apress. ISBN: 978-1-4302-4680-0

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C2, Ap1, Ap2 e At1. Concretamente, cerca de:

- * 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;
- * 40% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;
- * 20% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;
- * 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico – diagnóstico, solução, decisão, implementação e avaliação – de forma proficiente e criativa

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of the Cycle of Studies C2, Ap1, Ap2 and At1. Specifically, about:

- * 30% of the UC work time dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated way;
- * 40% of the UC working time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering, effectively and responsibly;
- * 20% of the UC working time dedicated to developing information systems with high quality, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders;
- * 10% of the work time of the CU dedicated to responding to the needs of the labor market, using the methods and techniques of critical thinking - diagnosis, solution, decision, implementation and evaluation - in a proficient and creative way

Mapa III - Programação e Algoritmos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Programação e Algoritmos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Programming and Algorithms

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - TP-23.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• *André Miguel Guedelha Sabino - 51.0h*

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

• *Fábio Araújo Guilherme da Silva - 51.0h*

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

C1. Conhecer os tipos de dados fundamentais.

C2. Identificar oportunidades de generalização e abstração na implementação de algoritmos.

AP1. Implementar estruturas de dados comuns.

AP2. Interpretar a complexidade temporal e espacial de algoritmos.

AP3. Implementar aplicações com separação entre interface, modelo, e controlo.

AP4. Construir pacotes de estruturas de dados e algoritmos genéricos.

AT1. Desenvolver espírito crítico para a seleção de algoritmos e estruturas de dados mais adequadas.

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

C1. Know the fundamental data types.

C2. Identify opportunities for generalization and abstraction in algorithm implementation.

AP1. Implement common data structures.

AP2. Interpret temporal and spatial complexity of algorithms.

AP3. Implement applications with separation between interface, model, and control.

AP4. Build packages of data structures and generic algorithms.

AT1. Develop critical thinking skills for the selection of the most appropriate algorithms and data structures.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Conceitos fundamentais da programação imperativa*
 - 1.1. *Tipos de dados simples*
 - 1.2. *Operadores, expressões, instruções e blocos*
 - 1.3. *Variáveis e contextos*
 - 1.3.1. *Tipos de dados estruturados*
 - 1.3.2. *Entrada e saída de dados*
 - 1.3.3. *Fluxos de execução: condicionais e ciclos*
 - 1.4. *Estruturas de dados simples*
 - 1.5. *Métodos e abstração procedimental. Passagem de parâmetros, resultado do método, e métodos recursivos.*
2. *Estruturas de dados simples*
3. *Métodos e abstração procedimental. Passagem de parâmetros, resultado do método, e métodos recursivos.*
4. *Interação com ficheiros*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Fundamental concepts of imperative programming*
 - 1.1. *Simple data types*
 - 1.2. *Operators, expressions, statements, and blocks*
 - 1.3. *Variables and contexts*
 - 1.3.1. *Structured data types*
 - 1.3.2. *Input and output of data*
 - 1.3.3. *Execution flows: conditionals and loop*
 - 1.4. *Simple data structures*
 - 1.5. *Methods and procedural abstraction. Passing parameters, method results, and recursive methods.*
2. *Simple data structures*
3. *Methods and procedural abstraction. Passing parameters, method results, and recursive methods.*
4. *Interaction with files*

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

O objetivo C1 e C2, relacionado com conhecer os tipos de dados fundamentais é endereçado pelo ponto 1 e 2. Os objetivos que representam aptidões são endereçados pelos pontos 1 a 4, nomeadamente:
AP1, implementar estruturas de dados comuns; AP2, interpretar a complexidade temporal e espacial de algoritmos; AP3 Implementar aplicações com separação entre interface, modelo, e controlo;
AP4, construir pacotes de estruturas de dados e algoritmos genéricos.
O objetivo AT1 é transversal ao trabalho desenvolvido durante a UC, dado que tem sempre em vista o desenvolver espírito crítico para a seleção de algoritmos e estruturas de dados mais adequadas.

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

Objective C1 and C2, related to knowing the fundamental data types, is addressed by point 1 and 2. The objectives that represent skills are addressed by points 1 to 4, namely: AP1, implement common data structures; AP2, interpreting the temporal and spatial complexity of algorithms; AP3 Implement applications with separation between interface, model, and control; AP4, build packets of data structures and generic algorithms.

The AT1 objective is transversal to the work carried out during the UC, as it always aims to develop a critical spirit for the selection of algorithms and more appropriate data structures.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;*

** sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

*In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work. The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). The e-activities of asynchronous formative nature elected are: * digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks. * video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points. * Forums, which consists of a place for debate on content directly related to the course unit, launched by the teacher or by the students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered. * Quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content. The chosen e-activities of a synchronous formative nature are * virtual classes, where there is synchronous interaction with the lecturer through the virtual campus. These sessions are recorded, allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish; * group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final. Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Teste teórico
2. Trabalho prático introdutório
3. Trabalho prático exploratório

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que na UC tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are

1. Theoretical test
2. Introductory practical work
3. Exploratory practical work

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. In this, the student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para o desenvolvimento de aplicações em linguagens imperativas. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de dois trabalhos de implementação de software, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por vídeo-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de artefactos de software.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for the development of applications in imperative languages. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked on through the development of two software implementation assignments, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, the synchronous exposition is complemented by video lessons and by the promotion of research through discussion forums.

Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the aim is to build software artifacts.

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

- B. Kernighan, D. Ritchie, *C Programming Language*, 2nd ed., Pearson, 1988
- B. Klemens, *21st Century C: C Tips from the New School*, 2nd ed., O'Reilly, 2014 (ebook disponível: <https://www.amazon.com/21st-Century-Tips-New-School-ebook-dp-B00NYBRH30/dp/B00NYBRH30>)
- L. Damas, *Linguagem C*, 24ª Ed., FCA, 1999
- A. Tucker, R. Nonnon, *Programming Languages: Principles and Paradigms*, 2nd ed., Springer, 2010

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

- B. Kernighan, D. Ritchie, *C Programming Language*, 2nd ed., Pearson, 1988
- B. Klemens, *21st Century C: C Tips from the New School*, 2nd ed., O'Reilly, 2014 (ebook disponível: <https://www.amazon.com/21st-Century-Tips-New-School-ebook-dp-B00NYBRH30/dp/B00NYBRH30>)
- L. Damas, *Linguagem C*, 24ª Ed., FCA, 1999
- A. Tucker, R. Nonnon, *Programming Languages: Principles and Paradigms*, 2nd ed., Springer, 2010

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, Ap1, Ap2 e At1. Concretamente:

1. Identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;
2. Usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas, de forma eficaz e responsável;
3. Desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;
4. Responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico, nomeadamente, diagnóstico, decisão, implementação e avaliação, de forma proficiente e criativa.

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of Study Cycle C1, Ap1, Ap2 and At1. Concretely:

1. Identify the foundations, history and structure of computer engineering, which provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;
2. Use major equipment, applications and platforms, methods and techniques, effectively and responsibly;
3. Develop high quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various interested parties;
4. Respond to the needs of the labor market, using methods and techniques of critical thinking, namely diagnosis, decision, implementation and evaluation, in a proficient and creative way.

Mapa III - Programação Orientada por Objetos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Programação Orientada por Objetos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Object-Oriented Programming

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-14.0; TP-14.0

Síncrona a distância (SD) - TP-23.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Miguel Mourão Fialho Bugalho - 51.0h

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

• Alexandre Humberto dos Santos Barão - 51.0h

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

C1. Compreender os conceitos fundamentais de programação orientada por objetos, incluindo os conceitos de classes, objetos, herança, polimorfismo e encapsulamento.

C2. Compreender mecanismos de abstração e reutilização de código.

AP1. Desenhar aplicações orientadas por objetos.

AP2. Implementar aplicações orientadas por objetos com a linguagem de programação Java.

AP3. Produzir documentação de aplicações orientadas por objetos.

AP4. Implementar padrões de desenho em aplicações orientadas por objetos.

AT1. Sistemáticamente identificar oportunidades de aplicação do paradigma da orientação por objetos na construção de aplicações.

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

C1. Understand the fundamental concepts of object-oriented programming, including the concepts of classes, objects, inheritance, polymorphism, and encapsulation.

C2. Understand mechanisms of code abstraction and reuse.

AP1. Design object-oriented applications.

AP2. Implement object-oriented applications with the Java programming language.

AP3. Produce object oriented applications documentation.

AP4. Implement design patterns in object-oriented applications.

AT1. Systematically identify opportunities to apply the object-oriented paradigm in building applications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Conceitos de programação orientada a objetos*
 - 1.1. *Classe e objeto*
 - 1.2. *Atributos, tipos de dados, construtores*
 - 1.3. *Variáveis e controlo de fluxo*
 - 1.4. *Arrays e listas dinâmicas*
 - 1.5. *Métodos e argumentos*
 - 1.6. *Associações entre classes*
 - 1.7. *Herança e polimorfismo*
 - 1.8. *Classes abstratas*
 - 1.9. *Enumerações*
 - 1.10. *Interfaces*
 - 1.11. *Tipos genéricos e coleções*
 - 1.12. *Exceções, classes sem nome, lambdas, e closures*

2. *Modelação e documentação*

- 2.1. *Diagramas de classes*
- 2.2. *Regras e ferramentas de criação de documentação*

3. *Introdução aos padrões de desenho*

- 3.1. *Model-View-Controller*
- 3.2. *Singleton*
- 3.3. *Composite*
- 3.4. *Adapter*
- 3.5. *Factory Method*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Concepts of object-oriented programming*
 - 1.1. *class and object*
 - 1.2. *attributes, data types, constructors*
 - 1.3. *variables and flow control*
 - 1.4. *Arrays and dynamic lists*
 - 1.5. *Methods and arguments*
 - 1.6. *Associations between classes*
 - 1.7. *Inheritance and polymorphism*
 - 1.8. *Abstract classes*
 - 1.9. *Enumerations*
 - 1.10. *Interfaces*
 - 1.11. *Generic types and collections*
 - 1.12. *Exceptions, nameless classes, lambdas, and closures*

2. *Modeling and documentation*

- 2.1. *Class diagrams*
- 2.2. *Rules and tools for creating documentation*

3. *Introduction to design patterns*

- 3.1. *Model-View-Controller*
- 3.2. *Singleton*
- 3.3. *Composite*
- 3.4. *Adapter*
- 3.5. *Factory Method*

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

Os objetivos C1 e C2 são endereçados pelo ponto 1, onde os conceitos fundamentais da orientação por objetivos e dos mecanismos de abstração associados são introduzidos e colocados em prática. O objetivo AP1 é endereçado pelo ponto 2, onde os estudantes são convidados a desenhar aplicações orientadas por objetos. O objetivo AP2 é endereçado pelos pontos 1 e 2, onde os estudantes são convidados a modelar e implementar aplicações orientadas por objetos com a linguagem de programação Java. O objetivo AP3 é endereçado pelo ponto 2, que apresenta estratégias para produção de documentação de aplicações orientadas por objetos. O objetivo AP4 é endereçado pelo ponto 3, focado em padrões de desenho. O objetivo AT1 é transversal a todos os pontos, pois o enquadramento dos vários conceitos e ferramentas é feito com vista a identificar oportunidades de aplicação do paradigma da orientação por objetos na construção de aplicações.

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

Objectives C1 and C2 are addressed by point 1, where the fundamental concepts of object-orientation and the associated abstraction mechanisms are introduced and put into practice. Objective AP1 is addressed by point 2, where students are invited to design object-oriented applications. Goal AP2 is addressed by points 1 and 2, where students are asked to model and implement object-oriented applications with the Java programming language. Goal AP3 is addressed by point 2, which presents strategies for producing documentation of object-oriented applications. Goal AP4 is addressed by point 3, which focuses on design patterns. The objective AT1 is transversal to all the points, since the framing of the various concepts and tools is done in order to identify opportunities to apply the object-oriented paradigm in the construction of applications.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

** desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem; * sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work.

The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014).

The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

** digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks.*

** video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points.*

** video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works.*

** forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered.*

** quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content.*

** challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context.*

The e-activities of a synchronous formative nature chosen are:

** virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish;*

** group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

- 1. Teste de avaliação sobre conceitos fundamentais da orientação por objetos*
- 2. Trabalho de modelação de aplicações recorrendo a diagramas de classes*
- 3. Trabalho de implementação de uma aplicação em Java*

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. Assessment test on fundamental concepts of object orientation
2. Application modeling work using class diagrams
3. Implementation of a Java application

At the end of the term, there will be another evaluation moment that will account for 40% of the final grade. The student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para a orientação por objetos. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de dois trabalhos focados em vários aspetos relevantes da área, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por vídeo-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de vários artefactos.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for object-oriented learning. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked through the development of two assignments focused on various relevant aspects of the area, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, synchronous exposition is complemented by video lessons and the promotion of research through discussion forums.

Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the construction of various artifacts is intended.

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

E. Freeman, E. Robson, B. Bates, K. Sierra (2004). Head first design patterns, O'Reilly (ebook disponível: <https://www.oreilly.com/library/view/head-first-design/0596007124/>)

F. M. Martins (2009). JAVA6 e Programação Orientada pelos Objectos, FCA.

J. Lewis, W. Loftus, A. Smith (2018). Java software solutions, 9th ed. Pearson/Addison-Wesley (ebook disponível: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/java-software-solutions/P200000003362>)

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

E. Freeman, E. Robson, B. Bates, K. Sierra (2004). Head first design patterns, O'Reilly (ebook disponível: <https://www.oreilly.com/library/view/head-first-design/0596007124/>)

F. M. Martins (2009). JAVA6 e Programação Orientada pelos Objectos, FCA.

J. Lewis, W. Loftus, A. Smith (2018). Java software solutions, 9th ed. Pearson/Addison-Wesley (ebook disponível: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/java-software-solutions/P200000003362>)

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, Ap1, Ap2 e At1. Concretamente, cerca de:

- * 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;*
- * 40% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*
- * 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;*
- * 20% do tempo da UC dedicado a responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico – diagnóstico, solução, decisão, implementação e avaliação – de forma proficiente e criativa.*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of Study Cycle C1, Ap1, Ap2 and At1. Specifically, about:

- * 10% of the UC work time devoted to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*
- * 40% of UC work time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering effectively and responsibly;*
- * 30% of the UC working time dedicated to developing high quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders;*
- * 20% of the UC time dedicated to responding to the needs of the labor market, using the methods and techniques of critical thinking - diagnosis, solution, decision, implementation and evaluation - in a proficient and creative way.*

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

Programação Web

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Web Programming

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - TP-23.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

- *Mariana Sofia Barreira Cavique Santos - 51.0h*

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

- *João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias - 51.0h*

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

- C1. *Explicar o funcionamento de aplicações Web.*
- C2. *Explicar servidores e clientes web e sua operação.*
- C3. *Conhecer as ferramentas de desenvolvimento para a Web.*
- AP1. *Resolver exercícios de criação páginas recorrendo às linguagens HTML e CSS.*
- AP2. *Desenvolver aplicações usando JavaScript e bibliotecas derivadas.*
- AP3. *Conceber aplicações web de média dimensão integrando formulários web com validação e componentes de server-side com ligação a bases de dados.*
- AP4. *Instalar e configurar plataformas de desenvolvimento web.*
- AT1. *Demonstrar assertividade e capacidade de trabalho em grupo.*

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

- C1. *Explain the operation of Web applications.*
- C2. *Explain web servers and clients and their operation.*
- C3. *Know the development tools for the Web.*
- AP1. *Solve exercises of page creation using HTML and CSS languages.*
- AP2. *Develop applications using JavaScript and derived libraries.*
- AP3. *Design web applications integrating web forms with validation and server-side components with database connection.*
- AP4. *Install and configure web development platforms.*
- AT1. *Demonstrate assertiveness and ability to work in groups.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- C1. *Introdução à Web e às redes*
 - 1.1. *O essencial sobre a web (Internet, servidor, cliente e navegador),*
 - 1.2. *Programação do lado do cliente e do lado do servidor, servidores e alojamento web, ambientes de desenvolvimento web*
- C2. *HTML*
 - 2.1. *O que é o HTML*
 - 2.2. *Sintaxe, meta tags, elementos multimédia, formulários*
 - 2.3. *Construção de páginas web simples*
- C3. *CSS*
 - 3.1. *O que é o CSS*
 - 3.2. *Sintaxe, utilização e aplicação, disposição*
- C4. *JavaScript:*
 - 4.1. *O que é o JavaScript*
 - 4.2. *Objectos, funções, jQuery, JSON, JavaScript assíncrono e XML*
- C5. *Desenvolvimento de um projecto de aplicação web*
- C6. *Instalação e configuração de servidores web*
- C7. *Linguagens de programação do lado do servidor*
 - 7.1. *Introdução à programação do lado do servidor*
 - 7.2. *A programação do lado do servidor com acesso bases de dados*
 - 7.3. *Frameworks MVC (e outros padrões)*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

C1. *Introduction to the Web and networking*

1.1 *The basics of the Web (Internet, server, client, and browser),*

1.2 *client-side and server-side programming, web servers and hosting, web development environments*

C2. *HTML*

2.1 *What is HTML*

2.2 *Syntax, meta tags, multimedia elements, forms*

2.3 *building simple web pages*

C3. *CSS*

3.1 *What is CSS*

3.2 *syntax, usage and application, layout*

C4. *JavaScript:*

4.1 *What is JavaScript*

4.2 *Objects, functions, jQuery, JSON, Asynchronous JavaScript and XML*

C5. *Development of a web application project*

C6. *Installation and configuration of web servers*

C7. *Server-side programming languages*

7.1 *Introduction to server-side programming*

7.2 *server side programming with database access*

7.3 *MVC frameworks (and other patterns)*

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

O conteúdo C1 é introdutório e por isso contribui indirectamente para todos os objectivos de aprendizagem, especialmente para os objectivos C1 e C2. Os conteúdos C2 e C3 abordam o HTML e o CSS, e assim contribuem directamente para os objectivos AP1, AP2. O conteúdo C4 aborda o JavaScript e por isso contribui directamente para o objectivo AP3, e indirectamente para os objectivos AP1 e AP2. O tópico C5 aborda o desenvolvimento de projectos de aplicações web e por isso contribui para os objectivos de conhecimento e aptidões. O tópico C6 aborda especificamente servidores web e por isso contribui para os objectivos AP4 e AP3. Os conteúdos de C7 abordam a programação do lado do servidor e por isso contribuem para os objectivos AP1, AP2, AP3 e AP4.

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

The C1 content is introductory and thus contributes indirectly to all learning objectives, especially objectives C1 and C2. Contents C2 and C3 deal with HTML and CSS, and thus contribute directly to AP1, AP2. Content C4 addresses JavaScript and thus contributes directly to objective AP3 and indirectly to objectives AP1 and AP2. Topic C5 addresses web application project development and therefore contributes to the knowledge and skills objectives. Topic C6 specifically addresses web servers and therefore contributes to AP4 and AP3. C7 content addresses server-side programming and therefore contributes to objectives AP1, AP2, AP3 and AP4.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, relativamente ao modelo e-moderating (Salmon, 2013), na etapa II será o utilizados fóruns virtuais para que os estudantes socializem entre si; na etapa III os estudantes aprendem a ir em busca do conhecimento, por exemplo, através de vídeo-lições, artigos e repositórios de recursos; na etapa IV será exigido ao estudante maior trabalho autónomo com base em apresentações orais e resolução de problemas/exercícios; e na etapa V o estudante será avaliado na sua capacidade de aplicação do conhecimento através de Relatórios, Case-Studies e um teste de avaliação.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

**aulas virtuais, onde existe uma interação síncrona lecionada pelo docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo aos estudantes assistirem posteriormente, de forma assíncrona, sempre que quiserem;*

** sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback docente.*

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** vídeo-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** vídeo-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de /whatsapp/. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

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

*To integrate the EU pedagogical model, regarding the e-moderating model (Salmon, 2013), in stage II virtual forums will be used for students to socialize among themselves; in stage III students will learn to go in search of knowledge, for example, through video-lessons, articles, and resource repositories; in stage IV students will be required to do more autonomous work based on oral presentations and problem/exercise solving; and in stage, V students will be assessed on their ability to apply knowledge through Reports, Case-Studies, and an assessment test. Flipped learning is the teaching and learning methodology valued in this UC. It is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), who makes more strategic use of the time in class for individualized work and attention (synchronous e-activities)(Bergmann & Sams, 2014). The synchronous formative e-activities are: *virtual classes, where there is synchronous interaction, taught by the lecturer through the virtual campus. These sessions are recorded, allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish; * group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback. The chosen e-activities of an asynchronous formative nature are_ * digital readings, which are objects that make reading content available in digital format. It is graphically appealing and interactive, and may include images and hyperlinks. * video lessons consisting of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object, is indicated for more expository content and can be combined with graphics, infographics, or key points. * video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or how a tool works. * Forums that aim to be a place for debate on content directly related to the course, posted by the teacher or students. It can be done formally on the virtual campus, or informally in a /WhatsApp/ group. It aims to foster communication, discussion, and reflection among students. Questions can be launched for discussion or simply sharing content/resources relevant to the topics covered.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Mini-Projeto I
2. Mini-Projeto II
3. Teste

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um trabalho.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points.

The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for EaD, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. Mini-project I
2. Mini-project II
3. Test

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. In this one the student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of an assignment.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the course. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

O objetivo C1 será atingido através da introdução dos conceitos pelo método expositivo e pela prática dos mesmos nos exercícios práticos e no projeto. As discussões ao longo do projeto e os exercícios práticos nas aulas permitirão verificar a compreensão dos conceitos e corrigir falhas. O projeto permitirá também aos alunos explorar outros aspetos de um projeto web não exemplificados em aula e trazê-los para discussão em aula.

O objetivo C2 será atingido através da prática dos conceitos nos exercícios práticos e no projeto. O projeto permitirá também explorar outras tecnologias web e trazê-las para o contexto da aula.

O objetivo C3 será atingido através da discussão dos exemplos de código apresentados, na resolução de problemas práticos e durante o desenvolvimento do projeto através da discussão das opções tomadas pelos alunos.

O conceito de REST e de restful web service será apresentado e exemplificado nas aulas e os alunos terão de aplicar esses conceitos no desenvolvimento do seu projeto.

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

Objective C1 will be achieved by introducing the concepts by the expositive method and by practicing them in practical exercises and in the project. The discussions throughout the project and the practical exercises in class will allow students to check their understanding of the concepts and correct any flaws.

The project will also allow students to explore other aspects of a web project not exemplified in class and bring them to class discussion.

Objective C2 will be achieved by practicing the concepts in the practical exercises and in the project. The project will also allow you to explore other web technologies and bring them into the class context.

Objective C3 will be achieved through discussion of the code examples presented, in solving practical problems, and during the development of the project through discussion of the choices made by the students.

The concept of REST and restful web service will be presented and exemplified in class, and students will have to apply these concepts in the development of their project.

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

M. Aleksendric (2022). Full Stack FastAPI, React, and MongoDB: Build Python Web Applications with the FARM Stack, Van Haren Publishing (ebook).

B. Frain (2022). Responsive Web Design with HTML5 and CSS: Build future-proof responsive websites using the latest HTML5 and CSS techniques, 4th ed., Packt Publishing (ebook).

R. Nixon (202). HTML5 and CSS3 Masterclass: In-depth Web Design Training with Geolocation, the HTML5 Canvas, 2D and 3D CSS Transformations, Flexbox, CSS Grid, and More, BPB Publications (ebook).

R. Queirós, F. Portela (2020). Desenvolvimento Avançado para a Web - Do front-end ao back-end, FCA.

L. Abreu (2016). Node.js - Construção de aplicações web, FCA (ebook).

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

M. Aleksendric (2022). Full Stack FastAPI, React, and MongoDB: Build Python Web Applications with the FARM Stack, Van Haren Publishing (ebook).

B. Frain (2022). Responsive Web Design with HTML5 and CSS: Build future-proof responsive websites using the latest HTML5 and CSS techniques, 4th ed., Packt Publishing (ebook).

R. Nixon (202). HTML5 and CSS3 Masterclass: In-depth Web Design Training with Geolocation, the HTML5 Canvas, 2D and 3D CSS Transformations, Flexbox, CSS Grid, and More, BPB Publications (ebook).

R. Queirós, F. Portela (2020). Desenvolvimento Avançado para a Web - Do front-end ao back-end, FCA.

L. Abreu (2016). Node.js - Construção de aplicações web, FCA (ebook).

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C2, Ap1, Ap2. Concretamente, cerca de:

** 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;*

** 40% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*

** 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of the Cycle of Studies C2, Ap1, Ap2. Specifically, about:

** 30% of the UC working time dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated way;*

** 40% of the UC work time dedicated to using the main equipment, applications, and platforms, methods, and techniques linked to computer engineering effectively and responsibly;*

** 30% of the UC working time dedicated to developing high-quality information systems, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders;*

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

Redes e Comunicação de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Networking and Data Communication

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):*CI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CI***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - T-28.0**Síncrona a distância (SD) - T-6.0; TP-17.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Pedro Miguel Gomes Silva Rosa - 51.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Alexandre Manuel de Melo Banha Sousa Pereira - 51.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***C1. Conhecer a motivação, história e conceitos fundamentais das redes de comunicação de dados.**C2. Conhecer os principais protocolos, artefactos e tecnologias das infraestruturas de comunicação digital.**AP1. Implementar aplicações para a transmissão de informação recorrendo a protocolos padrão.**AP2. Desenhar arquiteturas de redes de comunicação de dados.**AP3. Operacionalizar componentes industriais de suporte e controlo de redes.**AP4. Utilizar ferramentas de diagnóstico e análise de redes.**AT1. Promover boas práticas na comunicação de informação entre sistemas e dispositivos.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***C1. Know the motivation, history, and fundamental concepts of data communication networks.**C2. Know the main protocols, artifacts and technologies of digital communication infrastructures.**AP1. Implement applications for the transmission of information using standard protocols.**AP2. Design data communication network architectures.**AP3. Operationalize industrial components for support and control networks.**AP4. Use network diagnosis and analysis tools.**AT1. Promote good practices in information communication between systems and devices.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):*1. Introdução a redes**1.1. Evolução e classificação**1.2. Componentes de uma rede**2. Aplicações**2.1. Telemática**2.2. Multimédia**2.3. Novas aplicações e necessidades de comunicação.**3. Modelo OSI**3.1. Camadas OSI**3.2. Modelo Funcional**4. Internet**4.1. História da internet e web**4.2. Evolução da internet**5. Família de protocolos TCP/IP**5.1. Arquitetura TCP/IP**5.2. Endereços IP**5.3. Resolução endereços: ARP, RARP**5.4. Protocolos e portos 5.5. Serviços de nomes**5.6. Protocolos de apoio à gestão de redes**5.7. Comunicação Unicast/Multicast**5.8. Introdução ao IP V6**6. Componente prática com switches Cisco**6.1. Endereçamento de IP**6.2. Subnetting, Switching, e Routing**6.3. Configuração de VLANs e Rotas**7. Princípios de firewalling**7.2. Filtragem de pacotes IP*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction to networks*
 - 1.1 *Evolution and classification*
 - 1.2 *Components of a network*

2. *Applications*
 - 2.1. *Telematics*
 - 2.2. *Multimedia*
 - 2.3. *New applications and communication needs*

3. *The OSI model*
 - 3.1. *OSI layers*
 - 3.2. *Functional model*

4. *Internet*
 - 4.1. *Internet and web history*
 - 4.2. *Evolution of the internet*

5. *TCP/IP protocol family*
 - 5.1. *TCP/IP architecture*
 - 5.2. *IP addresses*
 - 5.3. *Address resolution: ARP, RARP*
 - 5.4. *Protocols and ports*
 - 5.5. *Name services*
 - 5.6. *Network management support protocols*
 - 5.7. *Unicast/multicast communication*
 - 5.8. *Introduction to IP V6*

6. *Hands-on with Cisco switches*
 - 6.1. *IP addressing*
 - 6.2. *Subnetting, Switching, and Routing*
 - 6.3. *Configuring VLANs and Routing*

7. *Firewalling principles*
 - 7.2. *Filtering IP packets*

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

O objetivo C1 é endereçado pelos pontos 1, 2 e 4, onde o contexto e conceitos fundamentais das redes de comunicação de dados são introduzidos. O objetivo C2 é endereçado pelos pontos 3 e 5, onde os principais protocolos, artefactos e tecnologias das infraestruturas de comunicação digital são introduzidos. O objetivo AP1 é endereçado pelo ponto 6, com a exposição teórica e prática aos protocolos TCP/IP. O objetivo AP2 e AP4 é transversal aos pontos 3, 5, 6 e 7, todos parcialmente focados em soluções arquiteturais (em vários níveis de abstração), e respetivas estratégias e ferramentas de monitorização. O objetivo AP3 é endereçado pelo ponto 6, permitindo a experimentação com hardware CISCO, que é atualmente um dos standards de facto da indústria. O objetivo AT1 é transversal a todos os pontos.

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

Objective C1 is addressed by points 1, 2 and 4, where the context and fundamental concepts of data communication networks are introduced. Objective C2 is addressed by points 3 and 5, where the main protocols, artifacts and technologies of digital communication infrastructures are introduced. Objective AP1 is addressed by point 6, with theoretical and practical exposure to TCP/IP protocols. Goals AP2 and AP4 are transversal to points 3, 5, 6 and 7, all partially focused on architectural solutions (at various levels of abstraction), and their monitoring strategies and tools. Goal AP3 is addressed by point 6, allowing experimentation with CISCO hardware, which is currently one of the de facto industry standards. Goal AT1 is transversal to all the points.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014). As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem.*

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

*In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work. The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). The e-activities of asynchronous formative nature elected are: * digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks. * video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points. * Forums, which consists of a place for debate on content directly related to the course unit, launched by the teacher or by the students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered. * Quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content. The chosen e-activities of a synchronous formative nature are * virtual classes, where there is synchronous interaction with the lecturer through the virtual campus. These sessions are recorded, allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua e aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Teste de avaliação sobre conceitos e protocolos fundamentais.
2. Trabalho exploratório sobre comunicação em rede.
3. Trabalho de desenho e modelação uma rede com artefactos CISCO.

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. Assessment test on fundamental concepts and protocols.
2. Exploratory work on network communication.
3. Design and modeling work on a network with CISCO artifacts.

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. In this, the student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para as redes de comunicação de dados. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria.

Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de dois trabalhos focados em vários aspetos relevantes da área, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por video-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de vários artefactos.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed using oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for data communication networks. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked through the development of two assignments focused on various relevant aspects of the area, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, synchronous exposition is complemented by video lessons and the promotion of research through discussion forums. Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the construction of various artifacts is intended.

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

B. W. Kernighan, D. M. Ritchie (1988). *The C Programming Language*, 2nd ed., Pearson.

E. D. Comer (1995). *Internetworking with TCP/IP - Volume I - Principles, Protocols, And Architecture*, 2nd ed., Prentice Hall

E. Monteiro, F. Boavida (2011). *Engenharia de Redes Informáticas*, 10º ed., FCA.

A. S. Tanhenbaum, N. Feamster, D. J. Wetherall (2021). *Computer Networks*, 6th ed, Pearson (ebook disponível, <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/computer-networks/P200000003188/9780137523214>).

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

B. W. Kernighan, D. M. Ritchie (1988). *The C Programming Language*, 2nd ed., Pearson.

E. D. Comer (1995). *Internetworking with TCP/IP - Volume I - Principles, Protocols, And Architecture*, 2nd ed., Prentice Hall

E. Monteiro, F. Boavida (2011). *Engenharia de Redes Informáticas*, 10º ed., FCA.

A. S. Tanhenbaum, N. Feamster, D. J. Wetherall (2021). *Computer Networks*, 6th ed, Pearson (ebook disponível, <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/computer-networks/P200000003188/9780137523214>).

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C2, Ap1 , Ap2 e At1. Concretamente, cerca de:

** 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;*

** 40% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*

** 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;*

** 20% do tempo de trabalho da UC dedicado a responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico – diagnóstico, solução, decisão, implementação e avaliação – de forma proficiente e criativa.*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of the Cycle of Studies C2, Ap1 , Ap2 and At1. Specifically, about:

** 30% of the UC work time dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated way;*

** 40% of the UC working time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering, effectively and responsibly;*

** 10% of the UC working time dedicated to developing information systems with high quality, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders;*

** 20% of the work time of the CU dedicated to responding to the needs of the labor market, using the methods and techniques of critical thinking - diagnosis, solution, decision, implementation and evaluation - in a proficient and creative way.*

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

Reutilização de Software

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Software Reuse

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

CI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):*CI***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - T-28.0**Síncrona a distância (SD) - TP-23.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *André Miguel Guedelha Sabino - 51.0h*

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

- *José Ângelo Braga de Vasconcelos - 51.0h*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):*C1. Reconhecer a necessidade e aplicabilidade de padrões arquiteturais genérico.**C2. Identificar oportunidades de generalização e abstração no processo de desenho arquitetural.**AP1. Conhecer as linguagens visuais mais comuns para a modelação de soluções arquiteturais.**AP2. Modelar soluções arquiteturais segregadas por camadas lógicas.**AP3. Implementar componentes arquiteturais reutilizáveis de acordo com os padrões identificados.**AP4. Construir sistemas robustos e evolutivos.**AT1. Desenvolver espírito crítico no contexto da modelação de soluções arquiteturais.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***C1. Recognize the need for and applicability of generic architectural patterns.**C2. Identify opportunities for generalization and abstraction in the architectural design process.**AP1. Know the most common visual languages for modeling architectural solutions.**AP2. Model architectural solutions segregated by logical layers.**AP3. Implement reusable architectural components according to identified patterns.**AP4. Build robust and evolving systems.**AT1. Develop a critical spirit in the context of modeling architectural solutions.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**1. Reutilização de software****1.1. Arquitetura de componentes de software****1.2. Abstração de funcionalidades****1.3. Padrões de Desenho vs Padrões Arquiteturais****2. Padrões Arquiteturais****2.1. Padrões Básicos****2.2. Padrões de Domínio****2.3. Padrões de Fonte de Dados****2.4. Padrões de Apresentação****2.5. Padrões de Distribuição****2.6. Padrões Concorrenciais****3. Bibliotecas de componentes****3.1. Conceção de bibliotecas de componentes****3.2. Utilização de bibliotecas de componentes****4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):****1. Software reuse****1.1 Architecture of software components****1.2. Functionality abstraction****1.3 Design Patterns vs Architectural Patterns****2. Architectural Patterns****2.1 Basic patterns****2.2. Domain patterns****2.3 Data Source Patterns****2.4 Presentation Patterns****2.5. Distribution patterns****2.6. Concurrency patterns****3. Component libraries****3.1 Designing component libraries****3.2. Use of component libraries**

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

Os objetivos C1 e C2, relacionados com a compreensão da motivação e oportunidade de aplicação de padrões arquiteturais, são endereçados pelo ponto 1, e parcialmente pelo ponto 3, no que respeita à identificação de oportunidades de generalização e abstração de soluções.

Os objetivos que representam aptidões, nomeadamente: AP1, através da modelação de soluções recorrendo à aplicação de padrões; AP2, através da modelação por camadas; AP3 e AP4, através da implementação dos vários tipos de padrões, na diversas camadas do sistema.

O objetivo AP4 é também trabalhado no ponto 3, através do desenvolvimento de bibliotecas de componentes reutilizáveis.

O objetivo AT1 é transversal ao trabalho desenvolvido durante a UC, dado que tem sempre em vista o desenvolvimento de competências de análise crítica de problemas de modelação.

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

Objectives C1 and C2, related to understanding the motivation and opportunity for applying architectural patterns, are addressed by point 1, and partially by point 3, with respect to identifying opportunities for generalization and abstraction of solutions.

The objectives representing skills, namely: AP1, by modeling solutions using the application of patterns; AP2, by layered modeling; AP3 and AP4, by implementing the various types of patterns, in the various layers of the system.

The goal AP4 is also worked on in point 3, through the development of libraries of reusable components.

Objective AT1 is cross-cutting to the work developed during the course, since it is always aimed at developing skills in critical analysis of modeling problems.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

** desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

** artigos, que consiste num documento científico fornecido aos estudantes para aquisição ou aprofundamento de um determinado conteúdo.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;*

** sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work.

The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014).

The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

** digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks.*

** video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points.*

** video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works.*

** forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered.*

** quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content.*

** challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context.*

** papers, consisting of a scientific document provided to students for acquisition or deepening of a given content.*

The e-activities of a synchronous formative nature elected are:

** virtual classes, where there is synchronous interaction with the lecturer through the virtual campus. These sessions are recorded, allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish;*

** group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final. Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino. O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final. Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Trabalho exploratório sobre reutilização de software;
2. Teste de avaliação sobre padrões arquiteturais de Domínio e Fonte de Dados;
3. Teste de avaliação sobre padrões arquiteturais de Apresentação, de Distribuição e Concorrenciais.

No final do período letivo, existirá mais um momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final. Neste, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um trabalho.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment. In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process. The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade. In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. exploratory work on software reuse;
2. Assessment test on Domain and Data Source architectural patterns;
3. Evaluation test on Presentation, Distribution and Concurrent architectural patterns.

At the end of the term, there will be one more evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. The student must have a minimum score of 8 points. This instrument is composed of an assignment.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the course. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para o desenvolvimento de padrões arquiteturais. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de um trabalho exploratório sobre o tema, constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por vídeo-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, quer num primeiro momento do semestre, com caráter exploratório, quer na construção do trabalho final, onde se pretende a utilização de vários tipos de padrões arquiteturais.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for the development of architectural patterns. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked through the development of an exploratory work on the topic, constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, the synchronous exposition is complemented by video lessons and by the promotion of research through discussion forums.

Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, either at the first moment of the semester, with exploratory character, or in the construction of the final work, where it is intended to use several types of architectural patterns.

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

Martin Fowler, Patterns of Enterprise Application Architecture, Addison-Wesley

Professional, Ed. 1, 2002 (versão ebook disponível em <https://www.amazon.com/Patterns-Enterprise-Application-Architecture-Addison-Wesley-ebook-dp-B008OHVDFM/dp/B008OHVDFM/>)

Frank Buschmann, et al., Pattern-Oriented Software Architecture - A System of Patterns,

Volume 1, Wiley, 1996

Erich Gamma, et al., Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software,

Addison-Wesley Professional, Ed. 1, 1994

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

Martin Fowler, Patterns of Enterprise Application Architecture, Addison-Wesley

Professional, Ed. 1, 2002 (versão ebook disponível em <https://www.amazon.com/Patterns-Enterprise-Application-Architecture-Addison-Wesley-ebook-dp-B008OHVDFM/dp/B008OHVDFM/>)

Frank Buschmann, et al., Pattern-Oriented Software Architecture - A System of Patterns,

Volume 1, Wiley, 1996

Erich Gamma, et al., Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software,

Addison-Wesley Professional, Ed. 1, 1994

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Segurança de Redes e Sistemas

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Segurança de Redes e Sistemas

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Network and Systems Security

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - TP-23.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Luís Mendonça Dias - 51.0h

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

• José Carlos Lourenço Martins - 51.0h

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

C1 - Reconhecer os problemas inerentes às redes e sistemas e como detetar, explorar e evitar criar vulnerabilidades de vários tipos.

C2 - Combinar os mecanismos de segurança que permitem evitar, detetar ou minimizar os efeitos de falhas, riscos ou vulnerabilidades.

AP1 - Integrar conceitos básicos de segurança (e.g., criptografia, firewalls, autenticação, honey pots, proteção de perímetros).

AP2 - Aplicar arquiteturas de segurança incluindo topologia de rede, protocolos de comunicação, componentes e princípios (e.g., defense-in-depth, zero trust).

AP3 - Implementar métodos de controlo de acesso, autenticação, autorização e rastreabilidade.

AT1 - Defender a utilização das normas e boas práticas de segurança e zelar pela confidencialidade e privacidade de dados sensíveis.

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

C1 - Recognise the problems inherent to networks and systems and how to detect, exploit and avoid creating vulnerabilities of various types.

C2 - Combine security mechanisms to avoid, detect or minimise the effects of failures, risks or vulnerabilities.

AP1 - Integrate basic security concepts (e.g., cryptography, firewalls, authentication, honey pots, perimeter protection).

AP2 - Apply security architectures including network topology, communication protocols, components and principles (e.g., defense-in-depth, zero trust).

AP3 - Implement access control, authentication, authorisation and traceability methods.

AT1 - Defend the use of security standards and best practices and care for the confidentiality and privacy of sensitive data.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Conceitos básicos, princípios e terminologia das ameaças*

1.1. *Modelo da ameaça*

1.2. *Vulnerabilidades comuns das redes (sem fios e com fios) e protocolos*

1.3. *Vulnerabilidades comuns dos sistemas e software*

2. *Mecanismos de segurança*

2.1. *Introdução às primitivas criptográficas e à distribuição de chaves (simétricas e assimétricas)*

2.2. *Autenticação e autorização*

2.3. *Protocolos e canais seguros*

3. *Arquiteturas de segurança*

3.1. *Segmentação e Isolamento*

3.2. *Sistemas de proteção (e.g., deteção de intrusão, firewalls, honey pots)*

3.3. *Defesa em profundidade e zero-trust*

3.4. *Virtualização e Cloud*

4. *Normas internacionais e controlos de segurança*

4.1. *Métricas de segurança*

4.2. *Controlos de segurança*

4.3. *Certificação*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Basic concepts, principles and terminology of threats*

1.1. *threat model*

1.2. *Common vulnerabilities in networks (wireless and wired) and protocols*

1.3. *Common vulnerabilities in systems and software*

2. *Security mechanisms*

2.1. *Cryptographic primitives*

2.2. *Introduction to key distribution (symmetric and asymmetric)*

2.3. *Authentication and authorization*

2.4. *Secure protocols and channels*

3. *Security architectures*

3.1. *Segmentation and isolation*

3.2. *Protection Systems (e.g. intrusion detection, firewalls, honey pots)*

3.3. *Defence-in-depth and zero-trust*

3.4. *Virtualization and Cloud*

4. *International standards and security controls*

4.1. *Security controls*

4.2. *Security metrics*

4.3. *Certification*

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

Os objetivos relacionados com a natureza dos conhecimentos, nomeadamente reconhecer os problemas inerentes às redes e sistemas e como detetar, explorar e evitar criar vulnerabilidades de vários tipos (C1) e combinar os mecanismos de segurança que permitem evitar, detetar ou minimizar os efeitos de falhas, riscos ou vulnerabilidades (C2), serão trabalhados nos pontos 1 e 2.

Os objetivos relativos às aptidões, concretamente integrar conceitos básicos de segurança (AP1), aplicar arquiteturas de segurança incluindo topologia de rede, protocolos de comunicação, componentes e princípios (e.g., defense-in-depth, zero-trust) (AP2) e implementar métodos de controlo de acesso, autenticação, autorização e rastreabilidade (AP3), serão trabalhados nos pontos 2 e 3.

O objetivo relacionado com a natureza das atitudes, nomeadamente defender a utilização das normas e boas práticas de segurança e zelar pela confidencialidade e privacidade de dados sensíveis (AT1), será desenvolvido no ponto 4.

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

The objectives related to the nature of the knowledge, namely to recognise the problems inherent to networks and systems and how to detect, exploit and avoid creating vulnerabilities of various types (C1) and combine the security mechanisms that allow avoiding, detecting or minimising the effects of failures, risks or vulnerabilities (C2), will be worked on in points 1 and 2.

The objectives related to skills, specifically integrate basic security concepts (AP1), apply security architectures including network topology, communication protocols, components and principles (e.g., defense-in-depth, zero-trust) (AP2) and implement methods of access control, authentication, authorization and traceability (AP3), will be worked on in points 2 and 3.

The objective related to the nature of attitudes, namely to defend the use of security standards and good practices and to care for the confidentiality and privacy of sensitive data (AT1), will be developed in point 4.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, relativamente ao modelo e-moderating (Salmon, 2013), na etapa II serão utilizados fóruns virtuais para que os estudantes socializem entre si; na etapa III os estudantes aprendem a ir em busca do conhecimento, através de artigos, livros e de um repositório de recursos; na etapa IV será exigido ao estudante maior trabalho autónomo com base em apresentações orais e na resolução de exercícios práticos e e-atividades; e na etapa V o estudante será avaliado na sua capacidade de aplicação do conhecimento através da execução de exercícios em ambiente virtual numa máquina virtual fornecida para o efeito, da análise de Case-Studies e de um teste de avaliação.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

1. As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

1.1 aulas virtuais, onde existe uma interação síncrona lecionada pelo docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo aos estudantes assistirem posteriormente, de forma assíncrona, sempre que quiserem;

1.2 sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback docente.

2. As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

2.1. fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes.

2.2. video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.

2.3. artigos, que consiste num documento científico fornecido aos estudantes para aquisição ou aprofundamento de um determinado conteúdo.

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

In order to integrate the EU pedagogical model, regarding the e-moderating model (Salmon, 2013), in stage II virtual forums will be used for students to socialize among themselves; in stage III students learn to go in search of knowledge, through articles, books and a resource repository; In stage IV the students will be required to do more autonomous work based on oral presentations and on the resolution of practical exercises and e-activities; and in stage V the students will be evaluated on their ability to apply the knowledge through the execution of exercises in a virtual environment on a virtual machine provided for that purpose, the analysis of Case-Studies and an evaluation test.

The teaching and learning methodology valued in this CU is the flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014).

1. The e-activities of synchronous formative nature elected are:

1.1 virtual classes, where there is a synchronous interaction taught by the lecturer through the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish;

1.2 group tutorial sessions, with shared leadership between students and lecturer, aimed at guiding the study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.

2. The chosen e-activities of asynchronous formative nature are

2.1. forums, which consists of a place for debate on contents directly related to the curricular unit, launched by the teacher or by the students. It aims to foster communication, discussion and reflection among students.

2.2. video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or the operation of a tool.

2.3. articles, which consists of a scientific document provided to students to acquire or deepen a certain content.

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Laboratório - Implementar protocolo de autenticação seguro
2. Laboratório - Configurar dispositivos de segurança de perímetro
3. Discussão de Case-Study relacionado com zero-trust e defesa em profundidade

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

De forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In any of these systems, the student will pass with a final classification equal to or higher than 10 marks.

The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the monitoring and adjustment of the student's learning path, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility conditions.

The continuous assessment will be composed of three moments of intermediate assessment proposed by the teacher during the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final mark.

In these moments, the student must have a minimum average classification of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. Lab - Implement a secure authentication protocol
2. Lab - Configure security devices
3. Discussion of Case-Study related to zero-trust and defence-in-depth

At the end of the academic period, there will be another assessment moment, which will account for 40% of the final grade. In this one, the student must have a minimum classification of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who do not obtain a minimum average mark of 8/20 in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum classification of 10 points. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the UC.

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

Os objetivos que visam o estudante reconhecer os problemas inerentes às redes e sistemas e como detetar, explorar e evitar criar vulnerabilidades de vários tipos (C1), combinar os mecanismos de segurança que permitem evitar, detetar ou minimizar os efeitos de falhas, riscos ou vulnerabilidades (C2), aplicar arquiteturas de segurança incluindo topologia de rede, protocolos de comunicação, componentes e princípios (e.g., defense-in-depth, zero trust) (AP2), serão desenvolvidos através de uma metodologia de ensino expositiva que consiste na exposição oral de informações, saber ou conteúdos em que o estudante tem um papel passivo. É um método indispensável no processo de ensino-aprendizagem, contudo, deve ser complementado com os outros métodos. Neste âmbito, serão utilizadas as atividades formativas síncronas de aula virtual e sessão tutoria, e as assíncronas de fóruns e análise de artigos. Os objetivos em que o estudante integra conceitos básicos de segurança (AP1) e implementa métodos de controlo de acesso, autenticação, autorização e rastreabilidade (AP3), serão desenvolvidos através de uma metodologia de ensino demonstrativa que consiste na forma de transmissão de conhecimentos que utiliza simultaneamente a explicação e a demonstração. O docente ensina a execução de um procedimento, tendo por base a demonstração. Neste âmbito, serão utilizadas as atividades formativas assíncronas de vídeo-screencast complementando com atividades formativas síncronas de sessão tutoria. O objetivo que pretende que o estudante defenda a utilização das normas e boas práticas de segurança e zele pela confidencialidade e privacidade de dados sensíveis (AT1), irá ser desenvolvido através de uma metodologia de ensino interrogativo que consiste na utilização da interrogação e da formulação de questões que conduzem os estudantes a encontrar os conhecimentos pretendidos. Neste âmbito, serão utilizadas as atividades formativas síncronas de tutoria e sessões assíncronas de fórum virtual.

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

The objectives are aimed at the students recognising the problems inherent to networks and systems and how to detect, exploit and avoid creating vulnerabilities of various types (C1), combining security mechanisms that allow avoiding, detecting or minimising the effects of flaws, risks or vulnerabilities (C2), applying security architectures including network topology, communication protocols, components and principles (e.g., defense-in-depth, zero trust) (AP2), will be developed through an expositive teaching methodology that consists in the oral presentation of information, knowledge or contents in which the student has a passive role. It is an indispensable method in the teaching-learning process, however, it must be complemented with the other methods. In this context, the synchronous formative activities of virtual class and tutoring session, and the asynchronous ones of forums and articles analysis will be used.

The objectives in which the student integrates basic security concepts (AP1) and implements methods of access control, authentication, authorisation and traceability (AP3), will be developed through a demonstrative teaching methodology that consists in the form of transmission of knowledge that uses both explanation and demonstration. The teacher teaches the execution of a procedure based on demonstration. In this context, asynchronous video-screencast training activities will be used, complemented by synchronous training activities in tutorial sessions.

The objective intends that the student defends the use of security standards and good practices and cares for the confidentiality and privacy of sensitive data (AT1), will be developed through an interrogative teaching methodology that consists of the use of interrogation and the formulation of questions that lead the students to find the intended knowledge. In this context, synchronous tutoring and asynchronous virtual forum sessions will be used.

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

Zuquete, A. (2021). *Segurança em redes informáticas*, 6ª ed., FCA.

Stallings, W. (2022). *Cryptography and network security: principles and practice*, 8th ed., Pearson Education, Inc. (e-book)

Martins, J. (2021). *Gestão de Segurança da Informação e Cibersegurança nas Organizações, Sílabas e Desafios*.

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

Zuquete, A. (2021). *Segurança em redes informáticas*, 6ª ed., FCA.

Stallings, W. (2022). *Cryptography and network security: principles and practice*, 8th ed., Pearson Education, Inc. (e-book)

Martins, J. (2021). *Gestão de Segurança da Informação e Cibersegurança nas Organizações, Sílabas e Desafios*.

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, C2, AP1 e AP2.

Concretamente, cerca de 10% do tempo da UC é dedicado a ajudar o estudante a configurar os sistemas e as redes de computadores de forma segura, 30% é dedicado a ajudar o estudante a integrar as medidas de segurança e implementar os controlos necessários, 30% é dedicado a ajudar o estudante a avaliar o cumprimento organizacional das boas práticas de cibersegurança e 30% é dedicado a ajudar o estudante a modelar ameaças e reproduzir diferentes ataques no ciberespaço sabendo implementar as medidas de proteção correspondentes. A UC é do tipo aplicativa pois predominam as aulas teórico-práticas assentes na dimensão prática da segurança dos componentes tecnológicos dos sistemas de informação.

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims to help fulfill the specific objectives of Study Cycle C1, C2, AP1 and AP2. Specifically, about 10% of the UC time is dedicated to helping the student configure computer systems and networks in a secure way, 30% is dedicated to helping the student integrate security measures and implement the necessary controls, 30% is dedicated to helping the student evaluate organizational compliance with cybersecurity best practices, and 30% is dedicated to helping the student model threats and reproduce different attacks in cyberspace, knowing how to implement the corresponding protection measures. The UC is of the applicative type as there is a predominance of theoretical- practical classes based on the practical dimension of the security of the technological components of information systems.

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):

EA

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

EA

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

*Assíncrona a distância (AD) - T-28.0
Síncrona a distância (SD) - T-6.0; TP-17.0*

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Alexandre Manuel de Melo Banha Sousa Pereira - 51.0h

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

• Paulo Jorge Fernandes Velho - 51.0h

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

*C1. Compreender conceitos fundamentais de eletrónica digital.
C2. Conhecer os principais artefactos e tecnologias de sistemas digitais.
AP1. Utilizar ferramentas básicas de diagnóstico e análise de circuitos.
AP2. Elaborar projetos de circuitos combinatórios e sequências utilizando circuitos integrados comerciais.
AP3. Utilizar ferramentas CAD para a elaboração de projetos.
AP4. Implementar protótipos de circuitos digitais.
AT1. Relacionar a construção de algoritmos no baixo nível com os princípios de programação adquiridos noutras unidades curriculares.*

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

C1. Understand fundamental concepts of digital electronics.

C2. Know the main artifacts and technologies of digital systems.

AP1. Use basic tools for circuit diagnosis and analysis.

AP2. Prepare combinatorial and sequential circuit designs using commercial integrated circuits.

AP3. Use CAD tools for project elaboration.

AP4. Implement digital circuit prototypes.

AT1. Relate the construction of algorithms at low level with the programming principles acquired in other curricular units.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Circuitos Lógicos Básicos

2. Álgebra de Boole

3. Sistemas de Numeração

4. Funções Lógicas

5. Circuitos combinatórios básicos

5.1. Tecnologia Low Scale Integration

5.2. Circuitos combinatórios Medium Scale Integration

6. Circuitos Digitais com Memória

7. Síntese de Circuitos Sequenciais

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Basic Logic Circuits

2. Boole's Algebra

3. Numbering Systems

4. Logic Functions

5. Basic combinatorics circuits

5.1. Low Scale Integration Technology

5.2 Medium Scale Integration combinatory circuits

6. Digital Circuits with Memory

7. Synthesis of Sequential Circuits

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

O objetivo C1 é endereçado pelos pontos 1 a 3, onde conceitos fundamentais de sistemas digitais são introduzidos. O objetivo C2 é endereçado pelos pontos 5 a 7, expondo vários artefactos digitais e contextos de aplicação dos mesmos. O objetivo AP1 é endereçado pelos pontos 1 e 5, onde é realizada a exposição a circuitos básicos e combinatórios, e respetivos critérios de diagnóstico e análise. Os objetivos AP2, AP3 e AP4 são endereçados pelo pontos 1, e 5 a 7, onde a teoria é acompanhada pela exposição a componentes e circuitos físicos reais. O objetivo AT1 é transversal a todos os pontos, centrados na implementação de algoritmos recorrendo a artefactos digitais (i.e., sistemas digitais básicos).

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

Objective C1 is addressed by points 1 to 3, where fundamental concepts of digital systems are introduced. Objective C2 is addressed by points 5 to 7, exposing several digital artifacts and their application contexts. Goal AP1 is addressed by points 1 to 5, where basic and combinatorial circuits and their diagnostic and analysis criteria are exposed. Goals AP2, AP3 and AP4 are addressed by points 1, and 5 to 7, where theory is accompanied by exposure to real components and physical circuits. Goal AT1 is transversal to all the points, focused on the implementation of algorithms using digital artifacts (i.e., basic digital systems).

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014). As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

** desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;*

** sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

*In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work. The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). The e-activities of asynchronous formative nature elected are: * video-lessons, which consists of audiovisual content recorded by the lecturer in a studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points. * video-screencasts, in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works. * quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content. * challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context. The e-activities of a synchronous formative nature chosen are: * virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish; * group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua e aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Teste de avaliação sobre conceitos fundamentais
2. Trabalho exploratório sobre circuitos lógicos básicos
3. Trabalho com circuitos digitais combinatórios e com memória

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are:

1. Assessment test on fundamental concepts
2. Exploratory work on basic logic circuits
3. Work with combinatory and memory digital circuits

At the end of the term there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. In this one, the student must have a minimum grade of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the course. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para os sistemas digitais. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de dois trabalhos focados em vários aspetos relevantes da área, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por video-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de vários artefactos.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed using oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for digital systems. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked through the development of two assignments focused on various relevant aspects of the area, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, synchronous exposition is complemented by video lessons and the promotion of research through discussion forums. Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the construction of various artifacts is intended.

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

D. D. Gajski (1996). Principles of Digital Design, Prentice Hall.

C. Sêro (2003). Sistemas Digitais: Fundamentos Algébricos, IST Press.

A. Oliveira, J. M. G. Arroz (2009). Arquitetura de Computadores: dos Sistemas Digitais aos Microprocessadores, 2º ed., IST Press.

M. M. Mano, T. Martin (2015). Logic and Computer Design Fundamentals, 5th ed., Prentice Hall (ebook disponível: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/logic--computer-design-fundamentals/P20000003256/>).

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

D. D. Gajski (1996). Principles of Digital Design, Prentice Hall.

C. Sêro (2003). Sistemas Digitais: Fundamentos Algébricos, IST Press.

A. Oliveira, J. M. G. Arroz (2009). Arquitetura de Computadores: dos Sistemas Digitais aos Microprocessadores, 2º ed., IST Press.

M. M. Mano, T. Martin (2015). Logic and Computer Design Fundamentals, 5th ed., Prentice Hall (ebook disponível: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/logic--computer-design-fundamentals/P20000003256/>).

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C1, C2, Ap1 e At1. Concretamente, cerca de:

** 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação;*

** 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;*

** 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*

** 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico – diagnóstico, solução, decisão, implementação e avaliação – de forma proficiente e criativa.*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of Study Cycle C1, C2, Ap1 and At1. Specifically, about:

** 10% of the UC work time devoted to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques;*

** 30% of the UC work time dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated way;*

** 30% of the UC working time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering, effectively and responsibly;*

** 30% of the UC work time dedicated to responding to the needs of the labor market, using the methods and techniques of critical thinking - diagnosis, solution, decision, implementation and evaluation - in a proficient and creative way*

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):*CI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CI***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - T-28.0**Síncrona a distância (SD) - TP-23.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Pedro Miguel Gomes Silva Rosa - 51.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Alexandre Manuel de Melo Banha Sousa Pereira - 51.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***C1. Conhecer as motivações para a distribuição, nomeadamente, escala e robustez.**C2. Compreender os conceitos requisitos e restrições principais da computação distribuída.**AP1. Desenvolver arquiteturas de sistemas distribuídos.**AP2. Implementar componentes distribuídos.**AP3. Implementar algoritmos de suporte a transações distribuídas.**AP4. Implementar sistemas inter-dependentes.**AT1. Reconhecer oportunidades de distribuição na conceção de aplicações.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***C1. Know the motivations for distribution, namely scale and robustness.**C2. Understand the concepts main requirements and constraints of distributed computing.**AP1. Develop distributed system architectures.**AP2. Implement distributed components.**AP3. Implement algorithms to support distributed transactions.**AP4. Implement inter-dependent systems.**AT1. Recognize distribution opportunities in application design.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Caracterização de sistemas distribuídos*
 - 1.1. *Comunicação inter-processos*
2. *Chamadas a procedimentos remotos*
3. *Coordenação*
 - 3.1. *Consenso em ambientes distribuídos*
 - 3.2. *Replicação*
4. *Transações*
5. *Concorrência*
6. *Sistemas de ficheiros distribuídos*
 - 6.1. *Serviços de nomes e de diretório*
7. *Casos de estudo de sistemas distribuídos (e.g., Blockchain, IoT)*
8. *Segurança em ambientes distribuídos*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Characterization of distributed systems*
 - 1.1. *inter-process communication*
2. *Remote procedure calls*
3. *Coordination*
 - 3.1. *Consensus in distributed environments*
 - 3.2. *replication*
4. *Transactions*
5. *Concurrency*
6. *Distributed file systems*
 - 6.1. *name and directory services*
7. *Distributed systems case studies (e.g., Blockchain, IoT)*
8. *Security in distributed environments*

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

O objetivo C1 é endereçado pelo ponto 1, onde os conceitos fundamentais da computação distribuída são introduzidos. O objetivo C2, AP1 e AP3 são endereçados pelos pontos 2 a 8, expondo várias técnicas e contextos de aplicação das mesmas. O objetivo AP3 é endereçado pelos pontos 3 a 6, onde são apresentados vários algoritmos necessários à distribuição. O objetivo AP4 é endereçado pelos pontos 1, 2 e 6, onde são discutidas características de arquiteturas distribuídas, e mecanismos padrão de comunicação. O objetivo AT1 é transversal a todos os pontos, coletivamente focados nas vantagens da distribuição.

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

Objective C1 is addressed by point 1, where the fundamental concepts of distributed computing are introduced. Objective C2, AP1 and AP3 are addressed by points 2 to 8, exposing various techniques and their application contexts. Objective AP3 is addressed by points 3 to 6, where various algorithms needed for distributed computing are presented. AP4 is addressed by points 1, 2 and 6, where characteristics of distributed architectures and standard communication mechanisms are discussed. Objective AT1 is addressed by all the points, collectively focused on the advantages of distribution.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-lições, que consiste num conteúdo audiovisual gravado pelo docente em estúdio. Este tipo de objeto é indicado para conteúdos mais expositivos e pode ser combinado com gráficos, infografias ou pontos chave.*

** video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

** quizzes, em que é apresentado um questionário em forma de jogo, que motiva o estudante a regular a sua aprendizagem e superar-se na busca de novas informações e conhecimento sobre um determinado conteúdo.*

** desafios para envolver ativamente os alunos na identificação, análise e desenho da solução de problemas em contexto do mundo real.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** aulas virtuais, onde há interação síncrona com o docente através do campus virtual. Estas sessões são gravadas permitindo que os estudantes assistam posteriormente, de forma assíncrona, quando quiserem;*

** sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs ,intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

*In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work. The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). The e-activities of asynchronous formative nature elected are: * digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks. * video lessons, which consists of audiovisual content recorded by the teacher in the studio. This type of object is suitable for more expository content and can be combined with graphics, infographics or key points. * video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works. * forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, posted by the teacher or by students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply to share content/resources relevant to the topics covered. * quizzes, in which a questionnaire is presented in the form of a game, which motivates the student to regulate his learning and excel in the search for new information and knowledge about a given content. * challenges to actively engage students in identifying, analyzing, and designing the solution to problems in a real-world context. The e-activities of a synchronous formative nature chosen are: * virtual classes, where there is synchronous interaction with the faculty member via the virtual campus. These sessions are recorded allowing students to watch them later, asynchronously, whenever they wish; * group tutorial sessions, with shared leadership between students and teacher, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua e aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. As aulas síncronas serão gravadas e disponibilizadas na plataforma online, garantindo as condições de flexibilidade.

A avaliação contínua será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final.

Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação intermédia são:

1. Trabalho sobre invocação remota de métodos
2. Trabalho sobre arquiteturas REST
3. Trabalho sobre sistemas de ficheiros distribuídos

No final do período letivo, existirá mais momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores. Este instrumento é composto por um teste.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como aqueles que não tenham obtido nota mínima média de 8 valores nos elementos intermédios da avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um teste, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

Em ambos os regimes, de forma a garantir a fiabilidade e autoria das respostas, o instrumento de teste envolverá a utilização do Respondus LockDown Browser, em conformidade com o parecer legal do DPO da Ensilis, já o instrumento de trabalho envolverá o Turnitin como ferramenta de verificação da originalidade e prevenção de plágio.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In either system, the student will pass if he has a final classification equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

The system of continuous assessment will allow the student's learning path to be monitored and adjusted, as well as measuring the acquisition of the objectives of the course. Synchronous classes will be recorded and made available on the online platform, ensuring flexibility.

Continuous assessment will consist of three intermediate assessment moments proposed by the teacher throughout the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final grade.

In these, the student must have a minimum average grade of 8 points. The elements of intermediate evaluation are

1. Paper on remote invocation of methods
2. Paper on REST architectures
3. Distributed filesystems assignment

At the end of the term, there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final grade. In this one, the student must have a minimum grade of 8 points. This instrument is composed of a test.

Finally, the final evaluation takes place exclusively after the term and will cover all the contents taught in the CU. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as those who have not obtained a minimum average score of 8 points in the intermediate elements of the continuous assessment. Thus, the student must have a minimum grade of 10. The assessment instrument is a test, in accordance with the nature of the learning objectives defined in the CU.

In both systems, in order to ensure the reliability and authorship of the answers, the test instrument will involve the use of Respondus LockDown Browser, in accordance with the legal opinion of the Ensilis DPO, while the working instrument will involve Turnitin as a tool for checking originality and preventing plagiarism.

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

Os objetivos de conhecimento, C1 e C2, são desenvolvidos recorrendo à exposição oral (apoiada por diapositivos) dos princípios e motivações para a computação distribuída. A exposição é complementada pela leitura assíncrona de material de referência, e por sessões síncronas de tutoria. Estes objetivos são também trabalhados através do desenvolvimento de três trabalhos focados em vários aspetos relevantes da área, cada um constituindo um elemento de avaliação contínua.

Com vista à aquisição de competências técnicas, representadas pelos objetivos de aquisição e desenvolvimento de aptidões AP1 e AP2 e atitude AT1, a exposição síncrona é complementada por video-lições e pela promoção de pesquisa através de fóruns de discussão.

Os objetivos AP3 e AP4 são desenvolvidos através dos desafios associados à realização de trabalhos, onde se pretende a construção de vários artefactos.

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

The knowledge objectives, C1 and C2, are developed through oral presentation (supported by slides) of the principles and motivations for distributed computing. The presentation is complemented by asynchronous reading of reference material, and by synchronous tutorial sessions. These objectives are also worked through the development of three assignments focused on various relevant aspects of the area, each constituting an element of continuous assessment.

With a view to the acquisition of technical skills, represented by the objectives AP1 and AP2 skills acquisition and development and AT1 attitude, synchronous exposition is complemented by video lessons and the promotion of research through discussion forums. Objectives AP3 and AP4 are developed through the challenges associated with the completion of assignments, where the construction of various artifacts is intended.

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

B. Burns (2018). Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Services, O'Reilly (ebook disponível: <https://www.oreilly.com/library/view/designing-distributed-systems/9781491983638/>)
A. Tanenbaum, M. V. Steen (2016). Distributed Systems: Principles and Paradigms, 2nd Edition, Prentice Hall.
G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg (2011). Distributed Systems: Concepts and Design, 4th Edition, Addison-Wesley.
J. A. Marques, P. Guedes (2003). Tecnologia de Sistemas Distribuídos, 2a edição, FCA Editora de Informática.

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

B. Burns (2018). Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Services, O'Reilly (ebook disponível: <https://www.oreilly.com/library/view/designing-distributed-systems/9781491983638/>)
A. Tanenbaum, M. V. Steen (2016). Distributed Systems: Principles and Paradigms, 2nd Edition, Prentice Hall.
G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg (2011). Distributed Systems: Concepts and Design, 4th Edition, Addison-Wesley.
J. A. Marques, P. Guedes (2003). Tecnologia de Sistemas Distribuídos, 2a edição, FCA Editora de Informática.

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C2, Ap1, Ap2 e At1. Concretamente, cerca de:

- * 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;*
- * 40% do tempo de trabalho da UC dedicado a usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas ligados à engenharia informática, de forma eficaz e responsável;*
- * 20% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;*
- * 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico – diagnóstico, solução, decisão, implementação e avaliação – de forma proficiente e criativa*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of the Cycle of Studies C2, Ap1, Ap2 and At1. Specifically, about:

- * 30% of the UC work time dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated way;*
- * 40% of the UC working time dedicated to using the main equipment, applications and platforms, methods and techniques linked to computer engineering, effectively and responsibly;*
- * 20% of the UC working time dedicated to developing information systems with high quality, according to the defined and dynamic expectations of the various stakeholders;*
- * 10% of the work time of the CU dedicated to responding to the needs of the labor market, using the methods and techniques of critical thinking - diagnosis, solution, decision, implementation and evaluation - in a proficient and creative way.*

Mapa III - Sociedades Modernas e Cultura Contemporânea**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Sociedades Modernas e Cultura Contemporânea

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Modern Societies and Contemporary Culture

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

SOE

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

SOE

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

Semestral

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

Semiannual

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

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-28.0

Síncrona a distância (SD) - T-6.0; TP-17.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Alexandra Maria de Oliveira Neves Gonçalves Dias Santos - 51.0h

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

• Ana Catarina de Almeida Correia Leal - 51.0h

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

C1. Reconhecer a cultura como construção social e humana.

C2. Relacionar o conceito de cultura com fenómenos antropológicos, sociais, económicos e políticos.

C3. Descrever as especificidades da cultura contemporânea.

AP1. Distinguir os paradigmas civilizacionais associados às diferentes épocas históricas.

AP2. Identificar os tópicos fundamentais da discussão em torno do conceito de modernidade.

AP3. Demonstrar a relação entre as especificidades da cultura contemporânea e fenómenos sociais e políticos.

AT1. Estar consciente da necessidade da educação intercultural para uma cidadania ativa.

AT2. Participar no debate crítico sobre a cultura contemporânea.

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

K1. Recognize culture as a social and human construction.

K2. Relate the concept of culture with anthropological, social, economic and political phenomena.

K3. Describe the specificities of contemporary culture.

AP1. Distinguish the civilizational paradigms associated with different historical periods.

AP2. Identify the fundamental topics of the discussion around the concept of modernity.

AP3. Demonstrate the relation between the specificities of contemporary culture and social and political phenomena.

AT1. Be aware of the need of intercultural education for an active citizenship.

AT2. Participate in the critical debate about contemporary culture.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Os conceitos de sociedade, cultura e comunidade: génese, consolidação e desafios

- 1.1. Natureza, religião e cultura
- 1.2. Nação, Estado e Fronteiras
- 1.3. Políticas culturais, culturas dominantes e minoritárias
- 1.4. Património, memória, tradição e identidade
- 1.5. Globalização e educação intercultural

2. Épocas históricas e paradigmas civilizacionais

- 2.1. As cinco épocas da história
- 2.2. Periodização: interpretação e ideologia
- 2.3. A perceção e a representação do tempo como cultura

3. Modernidade, pós-modernidade e hipermodernidade

- 3.1. Ciência, Experiência e Razão
- 3.2. Capitalismo, Revolução e Democracia
- 3.3. A consciencialização das limitações da linguagem e da contingência dos valores

4. Tendências da cultura contemporânea

- 4.1. Inteligência artificial
- 4.2. Humanismo e pós-humanismo
- 4.3. Cultura científica e questionamento ético
- 4.4. Ativismo cívico
- 4.5. Cultura popular, erudita e de massas
- 4.6. Experimentação artística e dilemas contemporâneo

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. The concepts of society, culture and community: genesis, consolidation and challenges

- 1.1. Nature, religion and culture
- 1.2. Nation, State and Borders
- 1.3. Cultural Policies, Dominant and Minority Cultures
- 1.4. Heritage, Memory, Tradition and Identity
- 1.5. Globalization and Intercultural Education

2. Historical periods and civilizational paradigms

- 2.1 The five periods of history
- 2.2. Periodization: interpretation and ideology
- 2.3. The perception and representation of time as culture

3. Modernity, postmodernity and hypermodernity

- 3.1. Science, Experience and Reason
- 3.2 Capitalism, Revolution and Democracy
- 3.3 The Awareness of the Limitations of Language and the Contingency of Values

4. Trends in contemporary culture

- 4.1. Artificial Intelligence
- 4.2 Humanism and post-humanism
- 4.3. Scientific culture and ethical questioning
- 4.4. Civic activism
- 4.5. Popular, erudite and mass culture
- 4.6. Artistic experimentation and the main contemporary dilemmas

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

O objetivo de Aprendizagem C1 será trabalhado nos pontos: 1. e 2.

O objetivo de Aprendizagem C2 será trabalhado nos pontos 2 e 3.

Os objetivos de Aprendizagem C3 e AP3 serão trabalhados no ponto 4.

O objetivo de Aprendizagem AP1 será trabalhado no ponto 2.

O objetivo de Aprendizagem AT1 será trabalhado no capítulo 1., mais concretamente no 1.5, enquanto

o objetivo de Aprendizagem AT2 resultará das atividades desenvolvidas no âmbito do ponto 4.

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

Learning Objective K1 will be worked on in sections: 1. and 2.

Learning Objective K2 will be worked on in sections 2 and 3.

Learning objectives K3 and AP3 will be worked on in section 4.

Learning Objective AP1 will be worked on in section 2.

Learning Objective AT1 will be worked upon in section 1.5, while Learning Objective AT2 will result from the activities developed under section 4.

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

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é a de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

1. As e-atividades de natureza formativa síncrona:

-Aulas virtuais, onde existe interação síncrona dirigidas pelo moderador através do LMS. Estas sessões são gravadas, permitindo aos participantes assistirem posteriormente

-Sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre participantes e e-moderador, orientam o estudo ou esclarecem dúvidas. Os participantes devem utilizar os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do e-moderador

2. As e-atividades de natureza formativa assíncrona:

-Análise de artigos, livros digitais, fornecidos para aquisição ou aprofundamento de um determinado conteúdo

-Role Play que consiste numa simulação ou representação de uma situação real, em que os e- participantes têm papéis a desempenhar, os quais são geralmente determinados pelo e-moderador.

Esta e-atividade deve ser realizada numa aula ou laboratório virtual

-Fórum Virtual, um local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a UC, lançados pelo e-moderador ou pelos participantes. Pode ser feito formalmente no LMS ou informalmente num grupo de /whatsapp/. Tem como objetivo fomentar a reflexão e comunicação entre participantes. Podem ser lançados conteúdos científicos ou simplesmente notícias pertinentes.

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

The teaching and learning methodology valued in this UC is that of flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts with the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014). 1. The e-activities of formative synchronous nature: -Virtual classes, where there is synchronous interaction directed by the moderator through the LMS. These sessions are recorded, allowing participants to watch them later -Group tutorial sessions, with shared leadership between participants and e-moderator, guide the study or clarify doubts. Participants should use their intermediate study/work outputs to receive feedback from the e-moderator 2. E-activities of an asynchronous formative nature: -Analysis of articles, digital books, provided for acquisition or deepening of a certain content -Role Play, which consists of a simulation or representation of a real situation in which the e-participants have roles to play, which are generally determined by the e-moderator. This e-activity should be carried out in a virtual classroom or laboratory -Virtual Forum, a place for debate on contents directly related to the CU, launched by the e-moderator or by the participants. It can be done formally in the LMS or informally in a /whatsapp/ group. It aims to promote reflection and communication between participants. Scientific content or simply relevant news may be posted.

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla dois diferentes regimes: (i) avaliação contínua ou (ii) avaliação final.

Em qualquer destes regimes, o estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino.

O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC.

A avaliação será composta por três momentos de avaliação intermédia propostos pelo docente ao longo do período letivo, cada um com peso de 20%, que contabilizará 60% da nota final. Nestas, o estudante deverá ter uma classificação mínima média de 8 valores. Os elementos de avaliação são:

1. Uma apresentação oral, onde o participante realiza uma exposição oral sobre um tema/conteúdo durante uma aula virtual;
2. Um Quiz, onde é apresentado um questionário em forma de jogo, levando o participante a superar-se na busca de informações e conhecimento de base da UC;
3. Estudo de caso, documento descritivo de uma situação real ou hipotética que deve ser analisada analiticamente e exaustivamente, relacionando factos e/ou soluções possíveis com conceitos fundamentais da UC.

No final do período letivo, existirá mais um momento de avaliação, que contabilizará 40% da nota final.

Neste, o estudante deverá obter uma classificação mínima de 8 valores. Este elemento é composto por um teste individual. Para ser aprovado, o estudante deverá obter uma classificação mínima de 10 valores, de acordo com a média ponderada indicada.

Por último, o regime de avaliação final ocorre exclusivamente após o período letivo e incidirá sobre todos os conteúdos lecionados na UC. Serão admitidos ao regime de avaliação final os estudantes que escolham esta opção, bem como. Aqueles que não tenham obtido a nota média de 8 valores nos elementos intermédios de avaliação contínua. Assim, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 10 valores. O instrumento de avaliação é um trabalho, em conformidade com a natureza dos objetivos de aprendizagem definidos na UC.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process contemplates two different regimes: (i) continuous assessment or (ii) final assessment.

In any of these regimes, the student will pass with a final classification equal to or higher than 10 points.

The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU pedagogical model for bL, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout all the teaching process.

The continuous assessment system will allow to observe and adjust the student's learning path, as well to measure the acquisition of the objectives of the UC.

The assessment will consist of three moments of intermediate assessment proposed by the teacher during the term, each with a weight of 20%, which will account for 60% of the final mark. In these moments the student must have a minimum average classification of 8 points. The elements of assessment are:

1. An oral presentation, where the participant gives an oral presentation on a topic/content during a virtual class;
2. A Quiz, where a questionnaire is presented in the form of a game, leading the participant to overcome himself in the search for information and knowledge base of the UC;
3. Case study, a descriptive document of a real or hypothetical situation that must be studied analytically and exhaustively, relating facts and/or possible solutions with fundamental concepts of the UC.

At the end of the term there will be another evaluation moment, which will account for 40% of the final mark. The student must obtain a minimum mark of 8/20. This element is composed by an individual test. To pass, the student must obtain a minimum classification of 10 points, according to the weighted average indicated.

Finally, the final assessment takes place exclusively after the academic period and will cover all the contents taught in the UC. Students who choose this option will be admitted to the final assessment regime, as well as Those who have not obtained the average mark of 8 points in the intermediate elements of continuous assessment. Thus, the student must have a minimum classification of 10 points. The assessment instrument it is a work, according with the nature of the learning objectives defined in the UC.

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

Os objetivos C1 e C2, que incidem na importância de compreender e explicar a noção de cultura como construção social e humana, serão atingidos através de uma metodologia de ensino expositiva ancorada na exposição oral de informações, saber ou conteúdos em que o estudante tem um papel passivo, complementada com os outros métodos de ensino-aprendizagem, como leitura de textos científicos e simulações, em que se realiza um teste ou experiência pedagógica que reproduz as condições de uma situação real.

O objetivo C3, orientado para a capacidade de descrever as especificidades da cultura contemporânea, partirá de uma componente expositiva apoiada em vídeo-lições e num livro digital disponibilizado de conteúdos de leitura graficamente apelativos.

O cumprimento dos objetivos AP1, AP2, AP3, que consistem na capacidade de distinguir os paradigmas civilizacionais associados às diferentes épocas históricas (AP1), de identificar os tópicos fundamentais da discussão em torno do conceito de modernidade (AP2) e de demonstrar a relação entre as especificidades da cultura contemporânea e fenómenos sociais e políticos (AP3), assentará numa metodologia de ensino expositiva e demonstrativa com recurso a case studies.

Por fim, para atingir os objetivos AT1 e AT2, que requerem a demonstração de competências como a criatividade e o sentido crítico, serão utilizadas metodologias de ensino interrogativas, a par do incentivo à leitura de bibliografia especializada e de exercícios de simulação.

Paralelamente, promover-se-á a utilização de um fórum-digital para debater conteúdos pertinentes para a UC e a realização de pequenos Quizzes capazes de estimular a procura de novas informações e

conhecimentos na área em apreço.

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

Objectives K1 and K2, which focus on the importance of understanding and explaining the notion of cultural as a social and human construction, will be achieved through an expository teaching methodology anchored in the oral presentation of information, knowledge or content in which the student has a passive role, complemented with the other teaching-learning methods, such as reading scientific texts and simulations, in which a test or pedagogical experiment that reproduces the conditions of a real situation is carried out.

The objective K3, oriented to the ability of describing the specificities of contemporary culture, will start with an expository component supported by video lessons and a digital book that provides graphically appealing reading contents.

The attainment of objectives AP1, AP2, AP3, which consist in the ability to distinguish the civilizational paradigms associated with different historical periods (AP1), to identify the key topics of discussion around the concept of modernity (AP2) and to demonstrate the relationship between the specificities of contemporary culture and social and political phenomena (AP3), will be based on an expository and demonstrative teaching methodology using case studies.

Finally, to achieve objectives AT1 and AT2, which require the demonstration of competences such as creativity and critical sense, interrogative teaching methodologies will be used, together with encouragement to the reading of specialized bibliography and simulation exercises.

At the same time, the use of a digital forum will be promoted to discuss relevant contents for the curricular unit and the realization of small Quizzes capable of stimulating the search for new information and knowledge in the area under study..

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

Impressa (acesso via biblioteca da UE - online):

Bennet, T. (2007). *The Work of Culture*. *Journal of Cultural Sociology*, 1(1), 31-48.

Bourdieu, P. (1997). *Capital Cultural, Escuela y Espacio Social*. *Siglo Veintiuno*.

Connor, S. (2012). *Cultura pós-moderna: introdução às teorias do contemporâneo*. *Loyola*.

Eagleton, T. (2003). *A Ideia de Cultura*. *Temas e Debates*.

Fazio, M. (2014). *Fundamentos da cultura contemporânea*. *Moinho Velho*.

Gonçalves, J. C. (2012). *Cultura e religião*. *Theologica*, 47(2), 309-319.

Santos, B. de S. (1993). *Modernidade, identidade e a cultura de fronteira*. *Tempo Social*, 5(1-2), 31-52

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

Impressa (acesso via biblioteca da UE - online):

Bennet, T. (2007). *The Work of Culture*. *Journal of Cultural Sociology*, 1(1), 31-48.

Bourdieu, P. (1997). *Capital Cultural, Escuela y Espacio Social*. *Siglo Veintiuno*.

Connor, S. (2012). *Cultura pós-moderna: introdução às teorias do contemporâneo*. *Loyola*.

Eagleton, T. (2003). *A Ideia de Cultura*. *Temas e Debates*.

Fazio, M. (2014). *Fundamentos da cultura contemporânea*. *Moinho Velho*.

Gonçalves, J. C. (2012). *Cultura e religião*. *Theologica*, 47(2), 309-319.

Santos, B. de S. (1993). *Modernidade, identidade e a cultura de fronteira*. *Tempo Social*, 5(1-2), 31-52

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular de 6 ECTS, tem como objetivo ajudar a cumprir os objetivos específicos do CE: C1, C2, e AT2. Assim, cerca de 50% do tempo de trabalho da UC será dedicado a identificar os fundamentos, história e estrutura da engenharia informática, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação. 20% do tempo de trabalho será dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada, e 30 % do tempo será dedicado a valorizar o espírito empreendedor, a criatividade, e a pro-atividade, desenvolver a comunicação interpessoal, a assertividade e o trabalho em equipa.

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit of 6 ECTS, aims to help fulfill the specific objectives of the CE: C1, C2, and AT2. Thus, about 50% of the UC working time will be devoted to identifying the fundamentals, history and structure of computer engineering, which will provide a critical analysis of theories and the application of research methods and techniques. 20% of the working time will be devoted to framing the professional activity of software development in a global and integrated way, and 30% of the time will be devoted to valuing the entrepreneurial spirit, creativity, and pro-activity, developing interpersonal communication, assertiveness and teamwork.

Mapa III - Trabalho Final de Curso**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Trabalho Final de Curso

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Final Course Work

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

450.0

4.2.5. Horas de contacto:

Síncrona a distância (SD) - OT-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

18.0

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

• Fábio Araújo Guilherme da Silva - 20.0h

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

• João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias - 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):

C1. Contextualizar as contribuições das várias áreas da Engenharia Informática para um único projeto.

AP1. Conduzir a análise de um problema e desenho de solução.

AP2. Implementar os vários componentes envolvidos na solução.

AP3. Desenhar e implementar um protocolo de validação.

AP4. Comunicar o estado do projeto nas suas várias etapas.

AT1. Desenvolver espírito de análise e resolução de problemas.

AT2. Desenvolver a capacidade de trabalho em equipa e liderança de projeto.

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

C1. Contextualize the contributions of the various areas of Computer Engineering for a single project.

AP1. Conduct a problem analysis and solution design.

AP2. Implement the various components involved in the solution.

AP3. Design and implement a validation protocol.

AP4. Communicate the project status in its various stages.

AT1. Develop a spirit of analysis and problem solving.

AT2. Develop the capacity for teamwork and project leadership.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

O trabalho a desenvolver incide sobre uma proposta de projeto que define previamente o contexto do problema e os seus requisitos.

Deverá ser apresentado um planeamento das tarefas a executar pelo estudante, bem como as competências a desenvolver quer ao nível da execução como da gestão do projeto. A tecnologia usada depende do projeto e a sua definição e evolução fará parte do trabalho do estudante, com um acompanhamento personalizado pelo corpo docente assegurando assim a sua viabilidade e adequação científica e pedagógica.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The work to be developed focuses on a project proposal that previously defines the context of the problem and its requirements. A planning of the tasks to be performed by the student must be presented, as well as the skills to be developed both in terms of execution and management of the project. The technology used depends on the project and its definition and evolution will be part of the student's work, with personalized monitoring by the faculty, thus ensuring its viability and scientific and pedagogical adequacy.

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

Os vários objetivos da UC são desenvolvidos ao longo do esforço empregue na resolução de um problema de média/grande dimensão, a ocupar todo o semestre.

O trabalho permite colocar em prática todas as competências adquiridas ao longo do curso, apresentando-se como uma oportunidade de desenvolvimento da mesmas.

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

The various objectives of the course are developed throughout the effort employed in solving a medium/large problem, which occupies the entire semester.

The work puts into practice all the skills acquired throughout the course, presenting itself as an opportunity to develop them.

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

De forma a integrar o modelo pedagógico da UE, a socialização será promovida através de atividades quebra-gelos e pequenos debates através dos fóruns, a troca de informação será promovida através de aulas virtuais, livros digitais e podcasts, a construção do conhecimento será efetuada através de brainstormings em aulas virtuais e vários objetos assíncronos e de trabalho autónomo, e o desenvolvimento será cumprido através da elaboração de um trabalho final.

A metodologia de ensino e aprendizagem valorizada nesta UC é de flipped learning, que se baseia numa dinâmica em que o estudante contacta com o conteúdo antes do momento de interação com o docente (e-atividades assíncronas), que faz uma utilização mais estratégica do tempo na aula para trabalho e atenção individualizada (e-atividades síncronas), (Bergmann & Sams, 2014).

As e-atividades de natureza formativa assíncrona elegidas são:

** leituras digitais, que é um objeto que disponibiliza conteúdos de leitura em formato digital. É graficamente apelativo, interativo e pode incluir imagens e hiperligações.*

** video-screencasts em que docente faz a demonstração de um processo ou a demonstração do funcionamento de uma ferramenta.*

** fóruns, que consiste num local de debate sobre conteúdos diretamente relacionados com a unidade curricular, lançados pelo docente ou pelos estudantes. Pode ser feito formalmente no campus virtual ou informalmente num grupo de discussão. Tem como objetivo fomentar a comunicação, discussão e reflexão entre estudantes. Podem ser lançadas questões para discussão ou simplesmente partilha de conteúdos/recursos pertinentes para os temas abordados.*

As e-atividades de natureza formativa síncrona elegidas são:

** sessões de tutoria em grupo, com liderança partilhada entre estudantes e docente, que visam a orientação do estudo ou o esclarecimento de dúvidas. Os estudantes devem trazer os seus outputs intermédios de estudo/trabalho para serem alvo de feedback do docente.*

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

In order to integrate the pedagogical model of the EU, socialization will be promoted through ice-breaker activities and small debates through the forums, the exchange of information will be promoted through virtual classes, digital books and podcasts, knowledge construction will be carried out through brainstorming in virtual classes and several asynchronous objects and autonomous work, and the development will be fulfilled through the elaboration of a final work.

The teaching and learning methodology valued in this course is flipped learning, which is based on a dynamic in which the student contacts the content before the moment of interaction with the teacher (asynchronous e-activities), which makes a more strategic use of the time in class for work and individualized attention (synchronous e-activities), (Bergmann & Sams, 2014).

The e-activities of asynchronous formative nature elected are:

** digital readings, which is an object that provides reading content in digital format. It is graphically appealing, interactive and can include images and hyperlinks.*

** video-screencasts in which the teacher demonstrates a process or shows how a tool works.*

** forums, which is a place to discuss content directly related to the course unit, launched by the teacher or by the students. It can be done formally in the virtual campus or informally in a discussion group. It*

*aims to foster communication, discussion and reflection among students. Questions can be posted for discussion or simply sharing of content/resources relevant to the topics covered. The chosen e-activities of a synchronous formative nature are: * group tutoring sessions, with shared leadership between students and faculty, aimed at guiding study or clarifying doubts. Students should bring their intermediate study/work outputs for teacher feedback.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O processo de avaliação contempla apenas o regime de avaliação contínua. O estudante obterá aproveitamento se tiver classificação final igual ou superior a 10 valores. O modelo de avaliação contínua é aquele que decorre ao longo do período letivo e reflete uma permanente interação entre docente e estudante. Este regime de avaliação converge com o modelo pedagógico da UE para o EaD, no sentido em que valoriza o processo de avaliação e regulação das aprendizagens ao longo de todo o processo de ensino. O regime de avaliação contínua permitirá acompanhar e ajustar o percurso de aprendizagem do estudante, assim como mensurar a aquisição dos objetivos da UC. A avaliação contínua pressupõe dois elementos:

i) um projeto de trabalho final de curso, com definição de problemática, descrição de solução, e referências bibliográficas. Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores, contabilizando 25% da nota final. Este elemento será composto por um trabalho escrito.

ii) um trabalho final de curso com a problemática, revisão da literatura, metodologia, apresentação e discussão de solução e implementação, e referências bibliográficas. Nesta, o estudante deverá ter uma classificação mínima de 8 valores, contabilizando 75% da nota final. Este elemento será composto por:

a) Trabalho escrito, contabilizando 80% da nota;

b) Apresentação oral, contabilizando 20% da nota.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation process contemplates only continuous evaluation. The student will pass if the final classification is equal to or higher than 10 points. The continuous assessment model is the one that takes place throughout the academic period and reflects a permanent interaction between teacher and student. This assessment system converges with the EU's pedagogical model for DE, in the sense that it values the process of assessment and regulation of learning throughout the teaching process.

Continuous assessment will allow the monitoring and adjustment of the student's learning path, as well as the measurement of the acquisition of the objectives of the CU.

Continuous assessment presupposes two elements:

i) a final coursework project, with a definition of the problem and bibliographical references. In this, the student must have a minimum score of 8 points, which will account for 25% of the final grade. This element will consist of a written assignment.

ii) a final course work with problem definition, literature review, methodology, solution and implementation discussion, and bibliography references. In this, the student must have a minimum grade of 8, accounting for 75% of the final grade. This element will be composed of

(a) written assignment, accounting for 80% of the grade;

b) Oral presentation, accounting for 20% of the grade.

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

O desenvolvimento dos vários objetivos conhecimento e aptidão é transversal aos vários entregáveis.

O objetivo de AT1 é desenvolvido pelo esforço em grupo e consequente necessidade de organização e liderança de projeto.

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

The development of the various knowledge and skills objectives cuts across the various deliverables. The objective of AT1 is developed by group effort and the consequent need for organization and project leadership.

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

A bibliografia dependerá das características de cada projeto, incidindo sobretudo na consulta de manuais técnicos sobre a tecnologia selecionada para o desenvolvimento dos módulos de software da arquitetura do projeto, assim como documentação associada aos diferentes domínios e requisitos funcionais dos diferentes projetos (propostas) em desenvolvimento.

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

The bibliography will depend on the characteristics of each project, focusing mainly on consulting technical manuals on the technology selected for the development of the software modules of the architecture, as well as documentation associated with the different domains and functional requirements and functional requirements of the different projects (proposals) under development.

4.2.17. Observações (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo, ao longo de 6 ECTS, ajudar a cumprir os objetivos específicos do Ciclo de Estudos C2, Ap2 , Ap3 e At2. Concretamente, cerca de:

- * 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada;*
- * 10% do tempo de trabalho da UC dedicado a desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expetativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas;*
- * 30% do tempo de trabalho da UC dedicado a gerir projetos e equipas, implementando as decisões tomadas e aplicando os métodos e as técnicas adequadas*
- * 50% do tempo de trabalho da UC dedicado a valorizar o espírito empreendedor, a criatividade, a pro-atividade e a sustentabilidade ambiental, desenvolver a comunicação interpessoal, a assertividade e o trabalho em equipa.*

4.2.17. Observações (EN):

This curricular unit aims, throughout 6 ECTS, to help fulfill the specific objectives of the Cycle of Studies C2, Ap2 , Ap3 and At2. Specifically, about:

- * 10% of the UC working time dedicated to framing the professional activity of software development in a global and integrated way;*
- * 10% of the work time of the CU dedicated to developing information systems with high quality, according to the defined expectations and dynamics of the various stakeholders;*
- * 30% of the work time of the CU dedicated to managing projects and teams, implementing the decisions taken and applying the appropriate methods and techniques*
- * 50% of the UC working time dedicated to enhance entrepreneurship, creativity, pro-activity and environmental sustainability, develop interpersonal communication, assertiveness and teamwork.*

4.3. Unidades Curriculares (opções)**Mapa IV - Opção em Engenharia de Software****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Opção em Engenharia de Software

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Software Engineering Minor

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

CI

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

CI

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

Semestral

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):*Semiannual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***300.0***4.3.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - T-56.0**Síncrona a distância (SD) - T-6.0; TP-40.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.3.7. Créditos ECTS:***12.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Análise de Sistemas - 6.0 ECTS*

- *Reutilização de Software - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - Opção em Multimédia****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Opção em Multimédia***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Multimedia Minor***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CI***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CI***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***300.0***4.3.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - T-56.0**Síncrona a distância (SD) - TP-46.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%*

4.3.7. Créditos ECTS:

12.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Computação Gráfica - 6.0 ECTS*
- *Computação Multimédia - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

[sem resposta]

4.3.9. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa IV - Opção em Segurança Informática**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Opção em Segurança Informática

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computer Security Minor

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

CI

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

CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

300.0

4.3.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - T-56.0

Síncrona a distância (SD) - TP-46.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.3.7. Créditos ECTS:

12.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Análise Forense Digital - 6.0 ECTS*
- *Criptografia Aplicada - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

[sem resposta]

4.3.9. Observações (EN):

[sem resposta]

4.4. Plano de Estudos**Mapa V - ECPE L-Engenharia Informática - 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):***ECPE L-Engenharia Informática***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):***ECPE - Computer Engineering***4.4.2. Ano curricular:**

1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Álgebra Linear	M	Semestral 1ºS	150.0	P: T-0.0 AD: T-28.0 SD: T-6.0; TP-17.0	100.00%		Não	6.0
Análise Matemática I	M	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0; TP-0.0 SD: T-6.0; TP-17.0	100.00%		Não	6.0
Física	Fis	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Fundamentos da Programação	CI	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Sistemas Digitais	EA	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: T-6.0; TP-17.0	100.00%		Não	6.0
Análise Matemática II	M	Semestral 2ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: T-6.0; TP-17.0	100.00%		Não	6.0
Arquitetura de Computadores	CI	Semestral 2ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Programação e Algoritmos	CI	Semestral 2ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Redes e Comunicação de Dados	CI	Semestral 2ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: T-6.0; TP-17.0	100.00%		Não	6.0
Sociedades Modernas e Cultura Contemporânea	SOE	Semestral 2ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: T-6.0; TP-17.0	100.00%		Não	6.0
Total: 10								

4.4.2. Ano curricular:

2

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Bases de Dados	CI	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Matemática Discreta	M	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: T-6.0; TP-17.0	100.00%		Não	6.0
Metodologia de Investigação	DP	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Programação de Dispositivos Móveis	CI	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: T-6.0; TP-17.0	100.00%		Não	6.0
Programação Orientada por Objetos	CI	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-14.0; TP-14.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Algoritmos e Estruturas de Dados	CI	Semestral 2ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: T-6.0; TP-17.0	100.00%		Não	6.0
Estatística	M	Semestral 2ºS	150.0	P: T-0.0; TP-0.0 AD: T-14.0; TP-14.0 SD: PL-17.0; TP-6.0	100.00%		Não	6.0
Interfaces e Usabilidade	CI	Semestral 2ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Programação Web	CI	Semestral 2ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Segurança de Redes e Sistemas	CI	Semestral 2ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Total: 10								

4.4.2. Ano curricular:

3

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Trabalho Final de Curso	CI	Anual	450.0	SD: OT-30.0	100.00%		Não	18.0
Computação Física e IoT	CI	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Empreendedorismo Digital	CEmp	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Engenharia de Software	CI	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Inteligência Artificial	CI	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0

Sistemas Distribuídos	CI	Semestral 1ºS	150.0	AD: T-28.0 SD: TP-23.0	100.00%		Não	6.0
Opção em Engenharia de Software	CI	Semestral 2ºS	300.0	AD: T-56.0 SD: T-6.0; TP-40.0	100.00%	UC de Opção	Sim	12.0
Opção em Multimédia	CI	Semestral 2ºS	300.0	AD: T-56.0 SD: TP-46.0	100.00%	UC de Opção	Sim	12.0
Opção em Segurança Informática	CI	Semestral 2ºS	300.0	AD: T-56.0 SD: TP-46.0	100.00%	UC de Opção	Sim	12.0
Total: 9								

4.5. Metodologias e Fundamentação

4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (PT)

Tal como previsto pelo Quadro Europeu de Qualificações, o presente CE foi orientado por competências em três diferentes domínios: conhecimentos (C), aptidões (AP) e atitudes (AT).

Suportado numa análise de benchmark nacional e internacional, apresentada no ponto 11, definiram-se objetivos específicos do CE e um conjunto de UCs que apresenta o seguinte posicionamento:

* 10% para identificar os fundamentos, história e estrutura da computação, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação (C1);

* 19% para enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada (C2);

* 28% para usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas, de forma eficaz e responsável (AP1);

* 25% para desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e dinâmicas das várias partes interessadas (AP2);

* 4% para gerir projetos e equipas, implementando as decisões tomadas e aplicando os métodos e as técnicas adequadas (AP3);

* 9% para responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico, nomeadamente, diagnóstico, decisão, implementação e avaliação, de forma proficiente e criativa (AT1);

* 5% para valorizar o espírito empreendedor, a criatividade, pro-atividade, e desenvolver a comunicação interpessoal, assertividade e trabalho em equipa (AT2).

Construiu-se a estrutura curricular do CE em UCs estruturantes de 6 ECTS, com 9 horas de contacto por ECTS, e uma UC de Trabalho Final de Curso de 18 ECTS. Por exemplo, nas UCs de 6 ECTS, ao longo das 14 semanas letivas do semestre, o estudante tem por semana 1.5 horas de contacto síncrono e 2 horas de contacto assíncrono. Este balanço permite criar sinergias entre a flexibilidade do presente modelo pedagógico e o tempo necessário ao desenvolvimento das aprendizagens.

Tipologias das UCs:

* Conceptual, com predominância de aulas teóricas e metodologias expositivas assentes na dimensão dos conhecimentos nos primeiros semestres do CE.

* Aplicativa, com predominância de aulas teórico-práticas e metodologias ativas assente na dimensão da aplicação do conhecimento ao longo do CE.

* Laboratorial, com práticas laboratoriais com recurso a softwares de aprendizagem específicos alocadas a meio do CE.

De forma a valorizar percursos de aprendizagem personalizados (como previsto no DL nº 133/2019), delineamos uma estratégia de minors. Em detrimento de UCs avulsas, os estudantes escolhem percursos formativos de 30 ECTS que lhes conferem uma especialidade dentro da Licenciatura em Engenharia Informática, sendo estas: (i) Multimédia, (ii) Segurança da Informação ou (iii) Engenharia de Software. Cada minor é materializado no semestre 6 através de UCs aplicativas (12 ECTS) e o Trabalho Final de Curso (18 ECTS), que deve ser feito na temática do respetivo minor, cuja dinâmica pedagógica deve ser conduzida em sinergia.

4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (EN)

Tal como previsto pelo Quadro Europeu de Qualificações, o presente CE foi orientado por competências em três diferentes domínios: conhecimentos (C), aptidões (AP) e atitudes (AT).

Suportado numa análise de benchmark nacional e internacional, apresentada no ponto 11, definiram-se objetivos específicos do CE e um conjunto de UCs que apresenta o seguinte posicionamento:

* 10% para identificar os fundamentos, história e estrutura da computação, que proporcionem uma análise crítica de teorias e a aplicação de métodos e técnicas de investigação (C1);

* 19% para enquadrar a atividade profissional de desenvolvimento de software de forma global e integrada (C2);

* 28% para usar os principais equipamentos, aplicativos e plataformas, métodos e técnicas, de forma eficaz e responsável (AP1);

* 25% para desenvolver sistemas de informação com elevada qualidade, de acordo com as expectativas definidas e

dinâmicas das várias partes interessadas (AP2);

* 4% para gerir projetos e equipas, implementando as decisões tomadas e aplicando os métodos e as técnicas adequadas (AP3);

* 9% para responder às necessidades do mercado de trabalho, utilizando os métodos e técnicas do pensamento crítico, nomeadamente, diagnóstico, decisão, implementação e avaliação, de forma proficiente e criativa (AT1);

* 5% para valorizar o espírito empreendedor, a criatividade, pro-atividade, e desenvolver a comunicação interpessoal, assertividade e trabalho em equipa (AT2).

Construiu-se a estrutura curricular do CE em UCs estruturantes de 6 ECTS, com 9 horas de contacto por ECTS, e uma UC de Trabalho Final de Curso de 18 ECTS. Por exemplo, nas UCs de 6 ECTS, ao longo das 14 semanas letivas do semestre, o estudante tem por semana 1.5 horas de contacto síncrono e 2 horas de contacto assíncrono. Este balanço permite criar sinergias entre a flexibilidade do presente modelo pedagógico e o tempo necessário ao desenvolvimento das aprendizagens.

Tipologias das UCs:

* Conceptual, com predominância de aulas teóricas e metodologias expositivas assentes na dimensão dos conhecimentos nos primeiros semestres do CE.

* Aplicativa, com predominância de aulas teórico-práticas e metodologias ativas assente na dimensão da aplicação do conhecimento ao longo do CE.

* Laboratorial, com práticas laboratoriais com recurso a softwares de aprendizagem específicos alocadas a meio do CE.

De forma a valorizar percursos de aprendizagem personalizados (como previsto no DL nº 133/2019), delineamos uma estratégia de minors. Em detrimento de UCs avulsas, os estudantes escolhem percursos formativos de 30 ECTS que lhes conferem uma especialidade dentro da Licenciatura em Engenharia Informática, sendo estas: (i) Multimédia, (ii) Segurança da Informação ou (iii) Engenharia de Software. Cada minor é materializado no semestre 6 através de UCs aplicativas (12 ECTS) e o Trabalho Final de Curso (18 ECTS), que deve ser feito na temática do respetivo minor, cuja dinâmica pedagógica deve ser conduzida em sinergia.

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

100.0

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

A Universidade Europeia concebeu e adoptou o modelo pedagógico Learn@Flex para o ensino à distância, estando a sua sistematização dividida nos seguintes pilares: 1. Valores, 2. Metodologia de ensino-aprendizagem, 3. Estruturas pedagógicas e 4. Recursos Humanos (ver <https://www.europeia.pt/content/files/projetoacademicoad.pdf>).

São valores do modelo pedagógico Learn@Flex da Universidade Europeia: (i) Flexibilidade, que permite que os estudantes escolham o ritmo das suas aprendizagens de forma a compatibilizar o estudo com a sua vida pessoal e profissional; (ii) Personalização, que é suportada num modelo centrado no estudante, integrando as suas expectativas e experiência profissional no processo de ensino-aprendizagem; (iii) Conectividade, que possibilita que os estudantes estejam ligados online e em rede através de multiplataformas, possibilitando a interação com os pares e docentes; e (iv) Proximidade, através do acompanhamento 360º do estudante ao longo da sua experiência académica.

A metodologia de ensino-aprendizagem denomina-se de Online Collaborative Learning, tendo por base (i) o modelo das cinco etapas de Salmon (2013) e na criação de comunidades de aprendizagem, e (ii) a experiência da Universidade Aberta e o seu curso de formação Docência Digital em Rede. Esta metodologia promove a interatividade entre agentes de ensino, tanto na modalidade síncrona como assíncrona, potenciando a motivação do estudante na concretização dos seus objetivos. É necessário (i) que ao longo de uma unidade curricular, semestre, ano letivo e/ou ciclo de estudos os estudantes consigam progredir pelas cinco etapas do modelo, e (ii) que as FUCs descrevam como cada etapa vai ser integrada na respetiva UC. As etapas da metodologia Online Collaborative Learning são: Etapa I: Acesso e Motivação. São fornecidos aos estudantes acessos aos conteúdos da unidade curricular através do LMS CANVAS. É necessário garantir que os estudantes têm acesso à plataforma e adquirem a capacidade de aprender com os outros participantes, à distância. Desta forma, são recomendadas e-atividades que sejam rapidamente alcançadas, oferecendo prática na utilização da tecnologia. Sobretudo nesta etapa inicial, os e-moderadores poderão ter de oferecer apoio individual assegurando que os estudantes estão confiantes na aprendizagem online. Etapa II: Socialização Online. Os estudantes deverão devem estabelecer a sua presença online e interagir com outros estudantes. Os estudantes começam a compreender os benefícios e as exigências de trabalhar em grupo e/ou em ambiente online. As e-atividades devem ser ativas e interativas, permitindo que os estudantes se relacionem entre si e formem grupos de trabalho eficazes. Etapa III: Troca de Informação. Deve existir uma troca de informação mútua entre estudantes, numa possível forma de cooperação em que cada estudante apoia os objetivos de outros estudantes. Os estudantes podem começar a sentir-se capacitados para pesquisar e avaliar informação. Deve ser explicado aos estudantes como fornecer feedback a outros estudantes assente num espírito crítico. É concluída quando os estudantes conseguirem encontrar, contribuir e trocar informações de forma eficaz e autónoma. Etapa IV. Construção do Conhecimento. Desenvolvem-se discussões e atividades de grupo entre os estudantes e a sua interação torna-se mais complexa, interativa e orientada para a equipa. Inicia-se igualmente a construção do conhecimento. Os estudantes devem demonstrar autonomia no desenvolvimento de competências, deixando de ser apenas receptores ou transmissores de informação, mostrando-se capazes de resolver tarefas complexas. Etapa V: Desenvolvimento. Os participantes estão confortáveis para trabalhar a distância, e desenvolvem uma capacidade elevada de explorar informação e construir o seu próprio conhecimento. Nesta fase geralmente os estudantes sentem-se bastante confiantes e são proativos na

concretização dos seus próprios objetivos. O foco do processo de ensino-aprendizagem reside na avaliação. Os estudantes tornam-se responsáveis pela sua própria aprendizagem e pela aprendizagem do seu grupo. Devem desenvolver ideias adquiridas através das quatro etapas iniciais das e-atividades e a aplicá-las aos seus contextos individuais. As e-atividades devem ser desenvolvidas de forma a permitir a crítica, a reflexão, a avaliação e a aplicação.

Os ciclos de estudo são estruturados em semestres com 5 UCs de 6 ECTS cada. Existem UCs optativas oferecidas em bloco que conferem uma especialidade dentro do ciclo de estudos, que o estudante escolhe de acordo com a sua preferência pessoal e experiência profissional. Cada UC tem os seus objetivos de aprendizagem sistematizados por conhecimentos associados ao Saber, aptidões relacionadas com o Fazer, e atitudes associados ao Ser. O desenvolvimento de cada UC deve vir planificado em 7 unidades de ensino com a duração de 2 semanas cada, correspondendo ao período letivo de 14 semanas. Cada unidade de ensino prevê a construção de 5-7 e-atividades formativas de natureza assíncrona específicas do modelo pedagógico, como a video-lição, artigo/obra científica, videoscreencast (com ou sem recurso ao powerpoint), livro digital, simulação, podcast, e fórum virtual. Em cada semana ocorre uma sessão formativa síncrona de 90min cuja especificidade da e-atividade pode ser aula virtual, sessão de tutoria, laboratório virtual e imersão profissional. Enquanto os conteúdos assíncronos estão alocados no CANVAS (LMS adoptado), as sessões síncronas são conduzidas no Microsoft Teams (plataforma de videoconferência) sendo sempre gravadas e disponibilizadas aos estudantes. O regulamento de avaliação prevê a realização de 3 e-atividades assíncronas ao longo das 14 semanas letivas, em que cada uma avalia a concretização dos objetivos de aprendizagem de 2-3 unidades de ensino, contabilizando 20% da classificação final da UC (cada). As e-atividades avaliativas podem ser case-study, quiz, trabalho, apresentação oral e prova de avaliação. No final do período letivo de cada semestre, decorre o período de avaliações com a duração de 3 semanas, em que cada estudante é avaliado no cumprimento de todos os objetivos de aprendizagem da UC em simultâneo através de uma prova síncrona que contabiliza 40% da classificação final. Esta prova é realizada com recurso ao Respondus Lockdown Browser, devidamente aprovado pelo DPO da Entidade Instituidora em respeito com o regime jurídico do estado português. O presente modelo prevê uma correspondência entre os tipos de e-atividades (síncrona vs. assíncrona, formativa vs. avaliativa) e natureza dos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e atitudes). Dentro deste pressuposto e em cada FUC, os docentes identificam as e-atividades que integram a UC do qual são responsáveis.

Todas as equipas de coordenação de ciclos de estudo são compostas por um coordenador de curso (professor de carreira na área científica correspondente) e um coordenador pedagógico que é responsável pela implementação do modelo pedagógico. Para dar suporte ao e-docente na produção dos conteúdos assíncronos, existe o Laboratório de Educação Digital composto por uma equipa multidisciplinar com learning architects, produtores, técnicos de audiovisual, designers gráficos, e LMS Managers. São etapas do processo: (i) design, através da planificação da FUC em 7 unidades de ensino, identificação dos temas e e-atividades a produzir, e elaboração dos guiões de cada e-atividade; (ii) produção, através da produção e/ou gravação e edição de cada e-atividade, e (iii) upload, através da parametrização da UC no CANVAS e alocação das respetivas e-atividades nas unidades de ensino correspondentes. Todos os conteúdos passam por um processo de revisão científica-pedagógica liderada por outro docente da mesma área científica. A cada estudante é alocado um gestor académico (e-tutor) de competência não académica, que o acompanha ao longo do seu processo de aprendizagem. Ele está em permanente contacto com o estudante, coordenador de curso e secretaria escolar, com o intuito de melhorar a experiência académica e a qualidade das suas aprendizagens, e prevenir o abandono precoce.

O modelo pedagógico Learn@Flex esteve na base da acreditação de nove novos ciclos de estudo na modalidade de ensino a distância em 2021 por parte da A3ES, tendo formado no ano de 2022 cerca de 1900 estudantes em mais de 70 programas não conferentes de grau académico na Universidade Europeia, IPAM Porto e IPAM Lisboa (IES da Ensilis).

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

The Universidade Europeia has designed and adopted the Learn@Flex pedagogical model for distance education and its systematization is divided in the following pillars: 1. values, 2. teaching-learning methodology, 3. pedagogical structures and 4. human resources (see <https://www.europeia.pt/content/files/projetoacademicoead.pdf>).

The values of the Learn@Flex pedagogical model of the Universidade Europeia are: (i) Flexibility, which allows students to choose the pace of their learning in order to make the study compatible with their personal and professional life; (ii) Personalisation, which is supported in a student-centred model, integrating their expectations and professional experience in the teaching-learning process; (iii) Connectivity, which enables students to be connected online and networked through multiplatforms, enabling interaction with peers and lecturers; and (iv) Proximity, through the 360° accompaniment of the student throughout their academic experience. The teaching-learning methodology is called Online Collaborative Learning, based on (i) the five stages model of Salmon (2013) and the creation of learning communities, and (ii) the experience of Universidade Aberta and its training course "Docência Digital em Rede". This methodology promotes interactivity between teaching agents, both in synchronous and asynchronous modality, enhancing the student's motivation in achieving their goals. It is necessary (i) that throughout a curricular unit, semester, academic year and/or study cycle, students are able to progress through the five stages of the model, and (ii) that the FUCs describe how each stage will be integrated in the respective CU. The stages of the Online Collaborative Learning methodology are Stage I: Access and Motivation. Students are provided with access to the curricular unit contents through the LMS CANVAS. It is necessary to ensure that students have access to the platform and acquire the ability to learn with other participants, at a distance. In this way, e-activities are recommended that are quickly achieved, offering practice in the use of technology. Especially at this early stage, e-moderators may need to offer individual support ensuring that students are confident in online learning. Stage II: Socialising online. Students should establish their online presence and interact with other students. Students begin to understand the benefits and requirements of working in groups and/or in an online environment. E-activities should be active and interactive, allowing students to relate to each other and form

effective working groups. Stage III: Information Exchange. There should be a mutual exchange of information between students, in a possible form of cooperation in which each student supports the goals of other students. Students can begin to feel empowered to research and evaluate information. Students should be explained how to provide feedback to other students based on critical thinking. It is completed when students are able to, find, contribute and exchange information effectively and autonomously. Stage IV. Knowledge Construction. Group discussions and activities between students develop and their interaction becomes more complex, interactive and team-oriented. The construction of knowledge also begins. Students must demonstrate autonomy in the development of competences, ceasing to be merely receivers or transmitters of information, showing themselves capable of solving complex tasks. Stage V: Development. Participants are comfortable working at a distance, and develop a high capacity to explore information and construct their own knowledge. At this stage students generally feel quite confident and are proactive in achieving their own goals. The focus of the teaching-learning process is on assessment. The students become responsible for their own learning and the learning of their group. They should develop ideas acquired through the four initial stages of the e-activities and apply them to their individual contexts. The e-activities should be developed in a way that allows for criticism, reflection, evaluation and application.

The study cycles are structured in semesters with 5 CUs of 6 ECTS each. There are optional CUs offered in block that confer a speciality within the study cycle, which the student chooses according to personal preference and professional experience. Each CU has its learning objectives systematised by knowledge associated with Knowing, skills related to Doing, and attitudes associated with Being. The development of each CU should be planned in 7 teaching units with a duration of 2 weeks each, corresponding to the 14-week teaching period. Each teaching unit foresees the construction of 5-7 asynchronous formative e-activities specific to the pedagogical model, such as video-lesson, scientific article/work, videoscreencast (with or without the use of powerpoint), digital book, simulation, podcast, and virtual forum. Each week there is a 90min synchronous formative session whose e-activity specificity may be virtual class, tutorial session, virtual laboratory and professional immersion. While the asynchronous contents are allocated in CANVAS (adopted LMS), the synchronous sessions are conducted in Microsoft Teams (videoconferencing platform) being always recorded and made available to students. The evaluation regulations foresee the realization of 3 asynchronous e-activities along the 14 teaching weeks, in which each one evaluates the attainment of the learning objectives of 2-3 teaching units, accounting for 20% of the final CU classification (each one). The e-activities may be case-study, quiz, assignment, oral presentation and assessment test. At the end of each semester, there is a 3-week evaluation period, in which each student is evaluated on the fulfillment of all the learning objectives of the CU simultaneously through a synchronous test that accounts for 40% of the final classification. This test is carried out using the Respondus Lockdown Browser, duly approved by the DPO of the Institution in respect of the legal regime of the Portuguese state. The present model foresees a correspondence between the types of e-activities (synchronous vs. synchronous, formative vs. evaluative) and the nature of the learning objectives (knowledge, skills and attitudes). Within this assumption and in each FUC, teachers identify the e-activities that integrate the CU they are responsible for.

All study cycle coordination teams are composed of a course coordinator (a career teacher in the corresponding scientific area) and a pedagogical coordinator who is responsible for the implementation of the pedagogical model. To support the e-teacher in the production of asynchronous contents, there is the Digital Education Laboratory composed of a multidisciplinary team with learning architects, producers, audiovisual technicians, graphic designers, and LMS Managers. The stages of the process are: (i) design, through the planning of the FUC in 7 teaching units, identification of the themes and e-activities to be produced, and elaboration of the scripts of each e-activity; (ii) production, through the production and/or recording and editing of each e-activity, and (iii) upload, through the parameterization of the CU in CANVAS and allocation of the respective e-activities in the corresponding teaching units. All contents go through a scientific-pedagogical revision process led by another teacher of the same scientific area. Each student is assigned an academic manager (e-tutor) of non-academic competence who accompanies him/her throughout the learning process. He/she is in permanent contact with the student, the course coordinator and the school secretary in order to improve the academic experience and the quality of their learning, and to prevent early withdrawal.

The Learn@Flex pedagogical model was the basis for the accreditation of nine new study cycles in the distance learning modality in 2021 by the A3ES, having trained in the year 2022 about 1900 students in more than 70 non-official programs at the European University, IPAM Porto and IPAM Lisbon (Ensilis HEIs).

4.5.2.1.2. Anexos do modelo pedagógico

[sem resposta]

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

No Online Collaborative Learning existem quatro métodos de ensino com correspondência a atividades formativas específicas. São elas: (i) expositiva, cujas atividades podem enquadrar-se em: aula virtual, vídeo-lição, artigo/obra científica, sessão de tutoria, vídeo-screencast, livro digital e podcast; (ii) demonstrativa, cujas atividades podem enquadrar: vídeo-screencast, livro digital, simulação, imersão profissional e ferramenta digital; (iii) ativa, cujas atividades podem enquadrar: sessão de tutoria, livro digital, simulação, imersão profissional, fórum virtual e podcast; e (iii) interrogativa, cujas atividades podem enquadrar: sessão de tutoria e fórum virtual. Assim, se os objetivos de aprendizagem forem do plano (i) dos conhecimentos, poderá adequar-se metodologias expositivas; (ii) das aptidões, poderá adequar-se metodologias demonstrativas e ativas; e (iii) das atitudes, poderá adequar-se metodologias interrogativas, demonstrativas e ativas.

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

In the Online Collaborative Learning there are four teaching methodologies with correspondence to specific formative activities. These are: (i) expository, whose activities can fit into: virtual class, video-lesson, scientific article/work, tutorial session, video-screencast, digital book and podcast; (ii) demonstrative, whose activities can fit into: video-screencast, digital book, simulation, professional immersion and digital tool; (iii) active, whose activities can frame: tutoring session, digital book, simulation, professional immersion, virtual forum and podcast; and (iii) interrogative, whose activities can frame: tutoring session and virtual forum. Thus, if the learning objectives are related to (i) knowledge, expository methodologies may be appropriate; (ii) skills, demonstrative and active methodologies may be appropriate; and (iii) attitudes, interrogative, demonstrative and active methodologies may be appropriate.

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

Os elementos de avaliação assíncrona passam pelo (i) Turnitin para detetar correspondências entre um trabalho submetido por um estudante e o conteúdo disponível na internet. O elemento de avaliação síncrona é concretizado através (ii) do LockDown Browser é um browser de internet que bloqueia o desktop e (ii) do Respondus Monitor é uma aplicação que monitoriza o comportamento do estudante à distância. Estas aplicações são já utilizadas em inúmeras instituições de referência internacional no ensino conferente de grau a distância, estando integradas no CANVAS.

De forma a garantir as questões de privacidade e proteção de dados, existiu uma análise e intervenção do Data Protection Officer designado pela Ensilis, da qual resultou: (i) a definição de orientações para corpo docente para utilização das ferramentas e (ii) a elaboração do documento de Política de Privacidade para Avaliação a Distância (<https://www.europeia.pt/politica-de-privacidade-e-protecao-de-dados>).

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

The asynchronous assessment elements go through (i) Turnitin for detecting matches between work submitted by a student and content available on the internet. The synchronous assessment element is achieved through (ii) LockDown Browser is an internet browser that locks the desktop and (ii) Respondus Monitor is an application that monitors student behaviour remotely. These applications are already used in numerous international reference institutions in distance learning and are integrated in CANVAS. In order to guarantee privacy and data protection issues, there was an analysis and intervention by the Data Protection Officer appointed by Ensilis, which resulted in: (i) the definition of guidelines for teaching staff for the use of the tools and (ii) the drafting of the Privacy Policy for Distance Learning Assessment document (<https://www.europeia.pt/politica-de-privacidade-e-protecao-de-dados>).

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

O modelo pedagógico para o EaD determina que, em objetivos de aprendizagem do tipo: (i) conhecimentos, apliquem-se as atividades qualitativas de teste escrito, apresentação oral, quiz, trabalho; (ii) aptidões, apliquem-se as atividades qualitativas de prova prática, case-study e projeto; e (iii) atitudes, apliquem-se as atividades avaliativas de prova prática, apresentação oral e projeto. Cada FUC descreve esta interação em particular. Existem ainda outros instrumentos para avaliar esta convergência, tais como os questionários de avaliação de desempenho respondidos anonimamente pelos estudantes, os relatórios de UC entregues por cada docente no final do semestre, as reuniões entre os coordenadores e os delegados, e as reuniões de início, meio e fim do semestre letivo entre a coordenação de curso e os docentes. Por último, a ferramenta Performance Dashboards do CANVAS fornece dados que permite cruzar a metodologia de avaliação com os objetivos de aprendizagem.

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

The pedagogical model for DL determines that, in learning objectives of the type: (i) knowledge, the assessment activities of written test, oral presentation, quiz, assignment are applied; (ii) skills, the assessment activities of practical test, case-study and project are applied; and (iii) attitudes, the assessment activities of practical test, oral presentation and project are applied. Each FUC describes this interaction in particular. There are also other instruments to assess this convergence, such as the teaching assessment questionnaires answered anonymously by students, the CU reports delivered by each lecturer at the end of the semester, the meetings between coordinators and delegates, and the meetings at the beginning, middle and end of the academic semester between the course coordination and lecturers. Finally, the Performance Dashboards tool in CANVAS provides data that allows cross-referencing the assessment methodology with the learning objectives.

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

O regulamento de avaliação pressupõe elementos cíclicos ao longo do período letivo, de natureza assíncrona, com feedback qualitativo e quantitativo do docente, não permitindo a perda de foco do estudante no seu sucesso. A agenda do CANVAS indica data das aulas síncronas e avaliações, fóruns, e separadores com acesso aos materiais. As ferramentas do CANVAS permitem identificar as áreas de conteúdo com maior frequência de utilização, dar acesso a cada estudante às notas dos elementos de avaliação, e fornecer informação ao docente sobre o sucesso académico.

Cada estudante tem ainda alocado um gestor académico (e-tutor) com funções não científico-pedagógicas, em constante comunicação com o estudante, coordenador e secretaria escolar. Cada docente disponibiliza ainda um horário de atendimento ao estudante para facilitar o seu acompanhamento durante todo o programa de estudos, e apoiar na resolução de dúvidas.

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

The assessment regulation assume cyclical elements throughout the teaching period, of asynchronous nature, with qualitative and quantitative feedback from the lecturer, not allowing the student to lose focus on his/her success. The CANVAS agenda indicates dates of synchronous classes and assessments, forums, and tabs with access to materials. The CANVAS tools allow the identification of content areas with greater frequency of use, give each student access to the grades of the evaluation elements, and provide information to the teacher about academic success. Each student is also allocated an academic manager (e-tutor) with non-scientific and pedagogical functions, in constant communication with the student, coordinator and school office. Each teacher also provides a timetable to assist students throughout their studies and to help them solve any doubts they may have.

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

O MA assume a investigação como um elemento essencial, materializando-se no desenvolvimento de competências que tornam os estudantes capazes de construir conhecimento, argumentar e tomar decisões de forma crítica e informada, com base em metodologias e fundamentos científicos. Para tal, e quando adequada, são integradas ao plano de estudos UC, tais como Metodol. de Investigação, Análise e Visualização de Dados, Modelos Preditivos e Dissertação, que visam alocar horas de trabalho aos estudantes nesta dimensão. Para além disso, metodologias pedagógicas também procuram desenvolver competências de investigação, como é o Research-Based Learning, em que há uma experiência de desenvolvimento de projeto de investigação, envolvendo a identificação de um problema, o processo de pesquisa bibliográfica, a definição de métodos de recolha e análise de dados, a síntese e integração de conhecimentos científicos, a disseminação da informação através da escrita e da comunicação oral.

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

The academic model assumes research as an essential element, materialising in the development of competences that make students capable of constructing knowledge, arguing and taking decisions in a critical and informed way, based on scientific methodologies and foundations. To this end, and when appropriate, CU are integrated into the study plan, such as Research Methodology, Statistics and Final Project, which aim to allocate hours of work to students in this dimension. Furthermore, pedagogical methodologies also seek to develop research competences, such as Research-Based Learning, in which there is a research project development experience, involving the identification of a problem, the bibliographical research process, the definition of data collection and analysis methods, the synthesis and integration of scientific knowledge, the dissemination of information through writing and oral communication.

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

O ponto n.º 1 do Artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 74/2006 estabelece que o ciclo de estudos de licenciatura tem entre 180 e 240 créditos ECTS, em respeito pelo número de semestres letivos adotado. Nesta conformidade, a duração considerada conveniente pela UE para o presente ciclo de estudos de licenciatura foi de 6 semestres curriculares (180 créditos ECTS), considerando que esta duração tem sido a prática comum de instituições de referência europeias (de acordo com o n.º 2 do Artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 74/2006), conforme se poderá verificar no ponto 10.1. A IES entendeu também que este modelo poderá desenvolver convenientemente as competências próprias de um diplomado em Engenharia Informática com o grau de licenciado (Artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 74/2006) e que assegurará uma formação superior de qualidade, ajustada às reais necessidades do país.

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

Point 1 of Article 9 of Decree-Law 74/2006 establishes that the bachelor study cycle can have between 180 and 240 ECTS credits, in respect to the number of teaching semesters adopted. Accordingly, the duration considered convenient by the UE for the present bachelor study cycle was 6 curricular semesters (180 ECTS credits), considering that this duration has been the common practice of European reference institutions (according to point 2 of Article 9 of Decree-Law 74/2006) as will be verified in point 10.1. The HEI also understood that this model can conveniently develop the competences of a graduate in Computer Engineering with a Bachelor degree (Article 5 of Decree-Law 74/2006) and that it will ensure higher education of quality, adjusted to the real needs of the country.

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

A verificação envolve:

1. Integração dos contributos do diretor de curso e docentes em reuniões de: i) construção do CE, ajustando os objetivos de aprendizagem e as cargas de trabalho de cada UC (horas de contacto, trabalho autónomo e trabalho total); e ii) preparação (antes do semestre) e acompanhamento (meio do semestre) do processo de ensino e aprendizagem.
2. Elaboração da planificação da UC (ficha específica usada na IES), em paralelo com as FUCs, identificando o tempo

estimado dedicado pelo estudante em cada aula a atividades de contacto, trabalho autónomo e trabalho total, de natureza formativa ou avaliativa.

3. Convergência entre os contributos de docentes e estudantes na: i) implementação e realização das atividades propostas; ii) comissão de autoavaliação do CE; e iii) inquérito pedagógico. Destes processos resultam relatórios de UC, de CE, de autoavaliação do CE e do inquérito pedagógico que permitem verificar e/ou ajustar a carga de trabalho alocada aos ECTS de cada UC

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

Verification involves:

1. Integration of the contributions of the course director and teachers in meetings for: i) construction of the SC, adjusting the learning outcomes and workloads of each CU (contact hours, autonomous work and total work); and ii) preparation (before the semester) and monitoring (mid-semester) of the teaching and learning process.

2. Preparation of the CU planning (specific sheet used at HEI), in parallel with the FUCs, identifying the estimated time dedicated by the student in each lesson to contact activities, autonomous work and total work, of formative or evaluative nature.

3. Convergence between the contributions of teachers and students in: i) the implementation and realization of the proposed activities; ii) the SC self-assessment commission; and iii) the pedagogical survey. From these processes result reports of the CU, the SC, the SC self-evaluation and the pedagogical survey that allow to verify and/or adjust the workload allocated to the ECTS of each CU

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

A primeira etapa da metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das UCs é a análise de CEs de referência no espaço nacional e europeu que servirá de suporte à discussão científico-pedagógica para a definição dos mesmos no CE a desenvolver. No momento de conceção do curso são considerados os contributos do conselho científico, conselho pedagógico, diretor de curso e docentes das áreas científicas envolvidas no plano de estudos que, em reuniões prévias de projeção, se pronunciam quanto à definição de conhecimentos, aptidões e competências essenciais para as diversas UCs e respetivas cargas horárias (de contacto e de trabalho total). Considerando os diversos contributos assegura-se que a distribuição de ECTS se encontra adequada aos objetivos de aprendizagem das UCs e do CE, indo ao encontro da realidade da área da Engenharia Informática. Foi, ainda, utilizada a correspondência adotada pela UE de 1 ECTS por cada 25 horas de trabalho do estudante.

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

The first stage of the methodology for calculating the number of ECTS credits of the CUs is the analysis of reference SCs in the national and European space that will support the scientific pedagogical discussion for their definition in the SC to be developed. During the design of the course the contributions of the scientific council, pedagogical council, course director and teachers of the scientific areas involved in the study plan are considered. In previous projection meetings they will give their opinion about the definition of knowledge, skills and essential competences for the different CUs and respective workloads (contact and total workload). Considering the various contributions it is ensured that the distribution of ECTS is adequate to the learning outcomes of the CUs and the SC, meeting the reality of the area of Computer Engineering. It was also used the correspondence adopted by the UE of 1 ECTS for each 25 hours of student work.

4.5.2.3. Observações (PT)

O plano de estudos que se propõe cumpre, por um lado, os requisitos legais em vigor; por outro, está adequado às melhores práticas internacionais na modalidade de EaD. Concretamente:

(i) é suportado num modelo pedagógico específico para a modalidade de EaD que operacionaliza a convergência entre as prioridades XXI Governo Constitucional descritas no DL 133/2019, e o posicionamento e objetivos da Instituição para o EaD. Este modelo, com base numa IES estrangeira parceira, viu ser-lhe reconhecido a excelência em 2012 com o "Premio de calidad" da Laureate International Universities e em 2018 com o "International E-learning Awards" (IELA 2018).

(ii) O presente modelo pedagógico congrega uma harmonia identificada entre objetivos de aprendizagem (do CE e das UCs), metodologias de ensino, e atividades formativas e avaliativas. A estratégia de contacto é diversificada: contém tanto horas assíncronas de caráter teórico e teórico-prático, como horas síncronas teórico-práticas e tutoriais, assente em práticas pedagógicas adequadas à natureza dos objetivos de aprendizagem.

(iii) É materializado em atividades formativas bem definidas, identificadas e específicas do EaD, tais como: aula virtual, sessão de tutoria e laboratório virtual, artigos, podcasts, simulação, vídeo-lição, vídeo-screencast, livro digital, e fórum virtual, quiz e case-study.

(iv) É concretizado por uma equipa multidisciplinar, composta por Learning Architects, produtores de multimédia e gestores da experiência do estudante, cujo objetivo é garantir qualidade no processo de ensino do docente e de aprendizagem do estudante.

(v) participação do corpo docente no Curso de Formação da Universidade Aberta, "Docência Digital em Rede", com 104 horas de trabalho em regime de e-learning.

(vi) possui 168 ECTS (93% do total) em regime obrigatório, distribuídos por Ciências Informáticas (108), matemática (24), e Física, Sociologia e Outros Estudos, Matemática e Estatística, Ciências Empresariais, Desenvolvimento Social, e Eletrónica e Automação, com 6 cada. Deste modo, garante-se um CE de banda larga, que confere preparação

fundamental na área da Engenharia Informática, mas explorando áreas de fronteira importantes para desenvolver competências analíticas e relacionais.

(vii) possui 12 ECTS (7%) em regime opcional, a realizar em Ciências Informáticas.

(viii) tem integradas UCs que permitem desenvolver competências teóricas, aplicacionais, analíticas ou relacionais que mais relevo pessoal ou profissional tenham para cada estudante. Para além de UC "clássicas" - como sejam Fundamentos de Programação, Redes e Comunicação de Dados, Bases de Dados, e Sistemas Distribuídos - foram incluídas UC inovadoras, que abordam novas temáticas com muito relevo para a engenharia informática, como sejam Programação de Dispositivos Móveis, Programação Web, Computação Física e IoT, Criptografia Aplicada, Análise Forense Digital, e Reutilização de Software.

4.5.2.3. Observações (EN)

The proposed study plan meets, on the one hand, the legal requirements; on the other hand, it is appropriate to the best international practices in DL modality. Specifically:

(i) It is supported by a specific pedagogical model for DL that operationalizes the convergence between the priorities of the XXI Constitutional Government described in DL 133/2019, and the positioning and objectives of the Institution for DL.

This model, imported from a foreign HEI partner, was recognized for its excellence in 2012 with the "Premio de calidad" by Laureate International Universities and in 2018 with the "International E-learning Awards" (IELA 2018).

(ii) The present pedagogical model combines learning objectives (of the SC and the CUs), teaching methodologies, and training and assessment activities. Part of the learning process is transferred outside the "classroom", enabling a diversified contact strategy: it contains both asynchronous hours of theoretical and theoretical-practical character and synchronous hours theoretical-practical and tutorial. Each of the typologies is based on pedagogical practices appropriate to the nature of the educational objectives that are intended to develop.

(iii) It is materialized in well-defined, identified and specific formative activities of DE, such as: virtual class, tutoring session and virtual laboratory, articles, podcasts, simulation, video-lesson, video-screencast, digital book, and virtual forum, quiz and case-study.

(iv) It is carried out by a multidisciplinary team, composed of Learning Architects, multimedia producers and student experience managers, whose goal is to ensure quality in the teaching process of the teacher and the learning process of the student.

(v) participation of the teaching staff in the Universidade Aberta Training Course "Docência Digital em Rede", with 104 hours of work in e-learning regime.

(vi) Has 168 mandatory ECTS (93% of the total), distributed between Computer Science (108), Mathematics (24), and Physics, Sociology and Other Studies, Mathematics and Statistics, Business Sciences, Social Development, and Electronics and Automation, with 6 each. This ensures a broadband curriculum, which provides fundamental preparation in the area of Computer Engineering, while exploring important border areas to develop analytical and relational skills.

(vii) Has 12 optional ECTS (7%), to be taken in Computer Science.

(viii) It integrates courses that allow the development of theoretical, application, analytical or relational skills that have more personal or professional relevance for each student. Besides the "classic" courses - such as Programming Fundamentals, Networks and Data Communication, Databases, and Distributed Systems - innovative courses have been included, which address new topics of great relevance to computer engineering, such as Mobile Device Programming, Web Programming, Physical Computing and IoT, Applied Cryptography.

5. Pessoal Docente

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

• André Miguel Guedelha Sabino

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Ana Catarina de Almeida Correia Leal	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Psicologia	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 | Novo ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
André Miguel Guedelha Sabino	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ciências Informáticas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Fábio Araújo Guilherme da Silva	Professor Auxiliar 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 OrcID
Alexandra Maria de Oliveira Neves Gonçalves Dias Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Sociologia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Alexandra Marina Abrantes Fidalgo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrcID
Fernando Manuel Rodrigues Ferreira Gonçalves	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Matemática e Estatística	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ciências Informáticas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Ângelo Braga de Vasconcelos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ciências Informáticas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Emília Capucho Duarte	Professor Associado ou equivalente	Doutor Ergonomia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Miguel Mourão Fialho Bugalho	Professor Auxiliar 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
Márcio de Carvalho Saraiva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Sistemas de Informação e Banco de dados	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Mariana Sofia Barreira Cavique Santos	Assistente 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
Carla Manuela Carvalho Marques Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Sistemas de Informação	Outro vínculo		20	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Miguel Jorge Monteiro Roseiro Boavida	Assistente convidado ou equivalente	Mestre Ciências Informáticas	Outro vínculo		50	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paulo Jorge Fernandes Velho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Física	Outro vínculo		50	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Miguel Gomes Silva Rosa	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado Informática	Outro vínculo		50	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rodolfo Agüero Bendoyro	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado Física	Outro vínculo		50	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Agostinho Valente	Assistente convidado ou equivalente	Mestre Engenharia Informática	Outro vínculo		35	Ficha Submetida OrcID
Alexandre Humberto dos Santos Barão	Assistente convidado ou equivalente	Doutor Information Systems and Computer Engineering	Outro vínculo		50	Ficha Submetida OrcID
Alexandre Manuel de Melo Banha Sousa Pereira	Assistente convidado ou equivalente	Mestre Engenharia Eletrotécnica	Outro vínculo		50	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Bruno Daniel Nascimento Nobre	Assistente ou equivalente	Mestre Design	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Carlos Lourenço Martins	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Ciências informáticas	Outro vínculo		35	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Luís Mendonça Dias	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Ciências Informáticas	Outro vínculo		35	Ficha Submetida CienciaVitae
Pamela Teubig	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Biologia	Outro vínculo		50	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Nathan Paulino Campos	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado Ciências Informáticas	Outro vínculo		60	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Sérgio Rodrigues Nunes	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Gestão	Outro vínculo		60	Ficha Submetida OrcID
Alessandro Pinheiro	Assistente convidado ou equivalente	Mestre Administração	Outro vínculo	Sim Marketing	100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 1995	

5.2.1. Ficha curricular do docente

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Catarina de Almeida Correia Leal

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

Área científica deste grau académico (PT)

Psicologia

Área científica deste grau académico (EN)

Psicologia

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

B311-A386-35BD

Orcid

0000-0002-7913-8912

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ana Catarina de Almeida Correia Leal

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Catarina de Almeida Correia Leal

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2014	Licenciatura	Psicologia	ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Catarina de Almeida Correia Leal

Formação pedagógica relevante para a docência
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso). Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta
CP – Certificado de Competências Pedagógicas – IEFPP
Formação docente de HyFlex Experiential Learning da Universidade Europeia/IPAM, no formato b-learning

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Catarina de Almeida Correia Leal

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Empreendedorismo Digital	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Metodologia de Investigação	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Sociedades Modernas e Cultura Contemporânea	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Psicologia Social	L-Psicologia	46.0	16.0	20.0	10.0					
Relações Interpessoais e Dinâmicas de Grupo	L-Psicologia	51.0	28.0	23.0						
Trabalho Final de Curso	L-Psicologia	30.0							30.0	
Metodologia de Investigação	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Estatística	L-Psicologia	50.0		24.0	26.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - André Miguel Guedelha Sabino

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Informáticas

Área científica deste grau académico (EN)

IT

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Nova de Lisboa

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

B713-FC49-7409

Orcid

0000-0002-7954-3694

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - André Miguel Guedelha Sabino

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - André Miguel Guedelha Sabino

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Mestrado	Ciências Informáticas	Universidade Nova de Lisboa	17
2007	Licenciatura	Ciências Informáticas	Universidade Nova de Lisboa	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - André Miguel Guedelha Sabino

Formação pedagógica relevante para a docência
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso).
Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - André Miguel Guedelha Sabino

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Computação Multimédia	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Reutilização de Software	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Bases de Dados & Big Data	M-Bunissess Analytics & Big Data	44.0	9.0	18.0	17.0					
Administração da Informação	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Dissertação	M-Cibersegurança	30.0							30.0	
Segurança de Redes e Sistemas	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Business Intelligence	M-Data Science applied to Marketing	44.0	21.0	23.0						
Fundamentos de Programação	M-Data Science applied to Marketing	44.0	21.0	23.0						
Gestão da Segurança da Informação	M-Direito e Informação Digital	44.0	21.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Fábio Araújo Guilherme da Silva

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informática

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brasil

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0003-0690-6770

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Fábio Araújo Guilherme da Silva

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Fábio Araújo Guilherme da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura	Matemática	Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil	8,80 / 10
2022	Pós-graduação	Relações Internacionais	Faculdade Ibmecc São Paulo, Brasil	9,64 / 10
2010	Mestrado	Informática	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil	9,41 / 10

5.2.1.4. Formação pedagógica - Fábio Araújo Guilherme da Silva

Formação pedagógica relevante para a docência
Formação docente de HyFlex Experiential Learning da Universidade Europeia/IPAM, no formato b-learning, com a duração de 18 horas, distribuído por três módulos

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Fábio Araújo Guilherme da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação de Dispositivos Móveis	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Programação e Algoritmos	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Trabalho Final de Curso	L-Engenharia Informática	30.0							30.0	
Análise Forense Digital	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Operações de Cibersegurança	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Fundamentos de Ciência de Dados	M-Data Science applied to Marketing	44.0	27.0	17.0						
Marketing Analytics e Data Mining	M-Data Science applied to Marketing	44.0	21.0	23.0						
Gestão da Segurança da Informação	M-Direito e Informação Digital	44.0	21.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Alexandra Maria de Oliveira Neves Gonçalves Dias 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 Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

Área científica deste grau académico (PT)

Sociologia

Área científica deste grau académico (EN)

Sociologia

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

B71C-897D-7464

Orcid

0000-0002-9643-7631

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alexandra Maria de Oliveira Neves Gonçalves Dias

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de História Contemporânea	Muito Bom	Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (FCSH/UNL)	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alexandra Maria de Oliveira Neves Gonçalves Dias Santos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Licenciatura	História	Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa	
2005	Mestrado	Sociologia	ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Alexandra Maria de Oliveira Neves Gonçalves Dias Santos

Formação pedagógica relevante para a docência

Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso). Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alexandra Maria de Oliveira Neves Gonçalves Dias Santos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sociedades Modernas e Cultura Contemporânea	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Alexandra Marina Abrantes Fidalgo

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Química

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0003-3159-4078

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alexandra Marina Abrantes Fidalgo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alexandra Marina Abrantes Fidalgo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura	Engenharia e Técnicas afins	Instituto Superior Técnico	15
1999	Mestrado	Ciências Físicas	Universidade de Lisboa	Muito bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Alexandra Marina Abrantes Fidalgo

Formação pedagógica relevante para a docência
2016 – Curso (160 horas) “Online Hybrid Blended Education, Course Design Track” (Transition to online, LMSs; Engagement and feedback; Content design; Assessment), Laureate International Universities.
2020 – Curso de curta duração (18 horas) “HyFlex Experiential Learning” (Blackboard LMS, Respondus, Sistema Hyflex, Práticas pedagógicas à distância), Universidade Europeia/IPAM.
2021 – Curso de curta duração (18 horas) “HyFlex Experiential Learning” (Canvas LMS, Blocos digitais, Práticas pedagógicas flexíveis), Universidade Europeia/IPAM.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alexandra Marina Abrantes Fidalgo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Algebra Linear	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Análise Matemática I	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Análise Matemática II	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Matemática Discreta	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Estatística	L-Marketing	51.0	14.0	20.0	17.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Fernando Manuel Rodrigues Ferreira Gonçalves

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática e Estatística

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2007

Instituição que conferiu este grau académico

University of Edinburgh

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

1C19-025E-25E2

Orcid

0000-0002-7527-5442

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Fernando Manuel Rodrigues Ferreira Gonçalves

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Fernando Manuel Rodrigues Ferreira Gonçalves

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Postdoc	Matemática	Australian National University & Univ. de Lisboa	n.a.
1992	Pós-graduado Diploma de Curso de Mestrado	Ciências Empresariais	ISCTE-IUL	15
1989	Licenciado	Economia	Universidade de Lisboa	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Fernando Manuel Rodrigues Ferreira Gonçalves

Formação pedagógica relevante para a docência
Pós-graduação em "Docência On-line e Competências Digitais", Universidad Europea de Madrid
Curso "Hyflex Experiential Learning", Universidade Europeia, Lisboa
Curso "Learning Management Systems", Universidade Europeia, Lisboa
Leccionação em ensino à distância das UCs "Introdução à Análise de Dados" e "Estatística Aplicada" da Pós-graduação em Football Analytics, Universidade Europeia, Lisboa
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso). Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Fernando Manuel Rodrigues Ferreira Gonçalves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estatística	L-Engenharia Informática	51.0	14.0	20.0	17.0					
Análise e Visualização de Dados	M-Bunisess Analytics & Big Data	44.0	9.0	18.0	17.0					
Dissertação	M-Bunisess Analytics & Big Data	30.0							30.0	
Modelos Preditivos	M-Bunisess Analytics & Big Data	44.0	9.0	18.0	17.0					
Análise de Dados	M-Fiscalidade	44.0	9.0	18.0	17.0					
Tributação do Consumo	M-Fiscalidade	44.0	21.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Informáticas

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2017

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

FB1B-67A9-2B3D

Orcid

0000-0001-8036-4709

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2011	Mestrado	Ciências Informáticas	Universidade da Beira Interior	17
2009	Licenciatura	Ciências Informáticas	Universidade da Beira Interior	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias

Formação pedagógica relevante para a docência
Canvas
HyFlex Experiential Learning
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso).
Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Inteligência Artificial	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Programação de Dispositivos Móveis	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Programação Web	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Trabalho Final de Curso	L-Engenharia Informática	30.0							30.0	
Administração da Informação	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Metodologias e Técnicas Ofensivas	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Ângelo Braga de Vasconcelos

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Informáticas

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2002

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Porto

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

0000-0001-7580

Orcid

0000-0001-7580-1281

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Ângelo Braga de Vasconcelos

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Ângelo Braga de Vasconcelos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Mestre	Informática de Gestão	Universidade do Minho	

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Ângelo Braga de Vasconcelos

Formação pedagógica relevante para a docência
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso).
Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Ângelo Braga de Vasconcelos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Sistemas	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Engenharia de Software	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Reutilização de Software	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Análise de Dados	M-Cibersegurança	44.0	9.0	18.0	17.0					
Direito da Cibersegurança	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Emília Capucho Duarte

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

Área científica deste grau académico (PT)

Ergonomia

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Técnica de Lisboa

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

2813-F4C2-55C7

Orcid

0000-0002-1932-9098

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Emília Capucho Duarte

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Unidade de Investigação em Design e Comunicação - UNIDCOM/IADE	Muito Bom	Associação para a Investigação em Design, Marketing e Comunicação (EUROPEIA ID)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Emília Capucho Duarte

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2022	Agregação	Design	UE	Aprovado
2004	Mestrado	Ergonomia	Universidade Técnica de Lisboa	Aprovado
1994	Licenciatura	Design Industrial	IADE	16,08

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Emília Capucho Duarte

Formação pedagógica relevante para a docência
Conclui a formação docente de Hyflex Experiential Learning
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso).
Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Emília Capucho Duarte

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Dados	L-Design Visual	51.0	14.0	20.0	17.0					
Empreendedorismo Digital	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Metodologia de Investigação	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Miguel Mourão Fialho Bugalho

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Engenharia Informática

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

B01A-601F-A35F

Orcid

0000-0002-4630-9615

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Miguel Mourão Fialho Bugalho

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Miguel Mourão Fialho Bugalho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestrado	Engenharia Informática	Instituto Superior Técnico	
2002	Licenciatura	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior Técnico	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Miguel Mourão Fialho Bugalho

Formação pedagógica relevante para a docência
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso). Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta
2021 – Curso sobre o LMS Canvas: Plataforma para ensino online, híbrido e de gestão de conteúdos de ensino.
Mar 2018 - The Laureate Code of Conduct and Ethics course from the LRN Legal Compliance and Ethics Center
Fev 2016 – Curso: Academic Research – Universidade Europeia
Fev 2016 - Curso: Aprendizado Orientado a Projetos II – Universidade Europeia

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Miguel Mourão Fialho Bugalho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Computação Física e IoT	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Fundamentos da Programação	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Inteligência Artificial	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Programação orientada por objetos	L-Engenharia Informática	51.0	14.0	20.0	17.0					
Criptografia Aplicada	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Inteligência Artificial na Cibersegurança	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Márcio de Carvalho Saraiva

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

Área científica deste grau académico (PT)

Sistemas de Informação e Banco de dados

Área científica deste grau académico (EN)

Information Systems and Databases

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

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

7512-6ED3-247F

Orcid

0000-0003-2203-1265

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Márcio de Carvalho Saraiva

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Márcio de Carvalho Saraiva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2011	Bacharelato em Ciência da Comunicação	Sistemas de Informação e Banco de dados???	Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)	Aprovado
2014	Mestrado em Ciência da Computação???	Sistemas de Informação e Banco de dados?????	Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)???	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Márcio de Carvalho Saraiva

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Márcio de Carvalho Saraiva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estrutura de Dados	Licenciatura em Desenho de Jogos	0.0								
Estruturação do Pensamento Lógico	Licenciatura em Engenharia Informática	28.0		28.0						
Data Mining and Web Analytics	Licenciatura em Informática de Gestão	28.0		28.0						
Desenvolvimento de Interfaces Web	Licenciatura em Informática de Gestão	42.0		42.0						
Fundamentos da Programação	Licenciatura em Tecnologias de Comunicação	0.0								
Projeto III	Licenciatura em Tecnologias de Comunicação	0.0								
Algoritmos e Estruturas de Dados	Licenciatura em Engenharia Informática	56.0		56.0						
Projeto II	Creative Computing and Artificial Intelligence	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Mariana Sofia Barreira Cavique Santos

Vínculo com a IES

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

Categoria

Assistente ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

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

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

0718-5B04-F480

Orcid

0000-0001-8489-8644

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Mariana Sofia Barreira Cavique Santos

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Mariana Sofia Barreira Cavique Santos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Mariana Sofia Barreira Cavique Santos

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Mariana Sofia Barreira Cavique Santos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fundamentos da Programação	Licenciatura em Contabilidade (a distância) e Licenciatura em Gestão de Empresas (a distância)	51.0	14.0	20.0	17.0					
Fundamentos da Programação	Licenciatura em Ciência de Dados e Gestão	56.0	28.0	28.0						
Matemática	Licenciatura em Gestão	56.0	28.0		28.0					
Business Intelligence	Licenciatura em Gestão Hoteleira	48.0	12.0	24.0	12.0					
Business Intelligence	Mestrado em Management	21.0		12.0	9.0					
Tecnologias para Hotelaria II	Licenciatura em Gestão Hoteleira	24.0		12.0	12.0					
Tecnologias para o Turismo II	Licenciatura em Turismo	24.0		12.0	12.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Carla Manuela Carvalho Marques Pereira

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Sistemas de Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Sistemas de Informação

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

20

CienciaVitae

8B19-CE90-6FCE

Orcid

0000-0002-6874-6197

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carla Manuela Carvalho Marques Pereira

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carla Manuela Carvalho Marques Pereira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestre	Sistemas de Informação	Instituto Superior Técnico	4 (0-5)
1998	Licenciado	Sistemas de Informação	Instituto Superior de Engenharia do Porto	12 (0-20)

5.2.1.4. Formação pedagógica - Carla Manuela Carvalho Marques Pereira

Formação pedagógica relevante para a docência
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso).
Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carla Manuela Carvalho Marques Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquiteturas de Sistemas de Informação	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Continuidade do Negócio	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Miguel Jorge Monteiro Roseiro Boavida

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Informáticas

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

50

CienciaVitae

CB1A-D589-8E71

Orcid

0000-0002-5895-6828

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Miguel Jorge Monteiro Roseiro Boavida

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Miguel Jorge Monteiro Roseiro Boavida

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura	Ciências Informáticas	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	15
1991	Bacharelato	Ciências Informáticas	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Miguel Jorge Monteiro Roseiro Boavida

Formação pedagógica relevante para a docência
Hyflex Experiential Learning
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso).
Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).
Canvas

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Miguel Jorge Monteiro Roseiro Boavida

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bases de Dados	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Computação Gráfica	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Engenharia de Software	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Desenvolvimento de Software Seguro	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Gestão de Risco na Cibersegurança	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Jorge Fernandes Velho

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Física

Área científica deste grau académico (EN)

Física

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências

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 (%)

50

CienciaVitae

8619-38EE-C9F3

Orcid

0000-0002-7578-6189

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo Jorge Fernandes Velho

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Excelente	Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Jorge Fernandes Velho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2007	Mestre	Engenharia Física	Universidade Nova de Lisboa Faculdade de Ciências e Tecnologia	14
2005	Licenciado	Engenharia Física	Universidade Nova de Lisboa Faculdade de Ciências e Tecnologia	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Jorge Fernandes Velho

Formação pedagógica relevante para a docência
Conclui a formação docente HyFLEX Experimental Learning disponibilizada pela Universidade Europeia.
Participação em várias sessões de formação promovidas pelo Learning Innov@tion Studio - ISEC Lisboa.
Experiência pedagógica de várias unidades curriculares durante o período pandémico em que as aulas se mantiveram à distância.
Experiência pedagógica de várias unidades curriculares durante o período pandémico em que as aulas se mantiveram à distância.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Jorge Fernandes Velho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estatística	L-Engenharia Informática	51.0	14.0	20.0	17.0					
Física	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Sistemas Digitais	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Miguel Gomes Silva Rosa

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

1995

Instituição que conferiu este grau académico

ISLA / Universidade Europeia

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 (%)

50

CienciaVitae

0914-5640-2B08

Orcid

0000-0002-6870-4181

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Miguel Gomes Silva Rosa

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Miguel Gomes Silva Rosa

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Miguel Gomes Silva Rosa

Formação pedagógica relevante para a docência
Conclusão da componente letiva do Mestrado em Informática na FCUL (1998)
A frequentar Doutoramento em Eng. Informática no IST desde 2020.
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso). Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Miguel Gomes Silva Rosa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquitetura de Computadores	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Bases de Dados	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Redes e Comunicação de Dados	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Sistemas Distribuídos	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rodolfo Agüero Bendoyro

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Física

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Havana, Cuba

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 (%)

50

CienciaVitae

2011-2214-E371

Orcid

0000-0001-8813-1571

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rodolfo Agüero Bendoyro

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rodolfo Agüero Bendoyro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Pós-graduação	Física	Instituto Superior Técnico	17

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rodolfo Agüero Bendoyro

Formação pedagógica relevante para a docência
Cursos Harvard: Designing Engaging Learning Experiences for Undergraduates;
Teaching Simulations Online;
The Hybrid Classroom: How to Engage Students to Promote Individual and Collective Learning.
Formação docente de HyFlex Experiential Learning da Universidade Europeia/IPAM, no formato b-learning, coma duração de 18 horas
Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rodolfo Agüero Bendoyro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Algebra Linear	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Análise Matemática I	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Análise Matemática II	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Matemática Discreta	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Agostinho Valente

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

35

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0002-1256-006X

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Agostinho Valente

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Agostinho Valente

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Mestrado		Instituto Superior Técnico	12
2005	Licenciatura		Instituto Superior Técnico	12
1996	Licenciatura		Academia Militar	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Agostinho Valente

Formação pedagógica relevante para a docência
CCP- certificado n.o F712483/2021
(2021) – Certified Information Security Manager (CISM)
(2019) - Certified Information Systems Auditor (CISA).
(2016 a 2018) - Course Chief Information Security Officer na National Defense University.
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso).
Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Agostinho Valente

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise Forense Digital	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Criptografia Aplicada	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Continuidade do Negócio	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Criptografia Aplicada	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Privacidade e Segurança dos Dados	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Alexandre Humberto dos Santos Barão

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Information Systems and Computer Engineering

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

50

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0001-8533-519X

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alexandre Humberto dos Santos Barão

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alexandre Humberto dos Santos Barão

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	x

5.2.1.4. Formação pedagógica - Alexandre Humberto dos Santos Barão

Formação pedagógica relevante para a docência
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso).
Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alexandre Humberto dos Santos Barão

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Algoritmos e Estruturas de Dados	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Programação orientada por objetos	L-Engenharia Informática	51.0	14.0	20.0	17.0					
Desenvolvimento de Software Seguro	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Dissertação	M-Cibersegurança	30.0							30.0	
Privacidade e Segurança dos Dados	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Alexandre Manuel de Melo Banha Sousa Pereira

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1995

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

50

CienciaVitae

3514-BB05-5890

Orcid

0000-0001-9056-5248

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alexandre Manuel de Melo Banha Sousa Pereira

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alexandre Manuel de Melo Banha Sousa Pereira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1990	Licenciado	Engenharia Eletrotécnica	Instituto Superior Técnico	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Alexandre Manuel de Melo Banha Sousa Pereira

Formação pedagógica relevante para a docência
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso).
Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alexandre Manuel de Melo Banha Sousa Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquitetura de Computadores	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Computação Física e IoT	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Redes e Comunicação de Dados	L-Engenharia Informática	51.0	34.0	17.0						
Sistemas Digitais	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Segurança de Redes e Sistemas	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Gestão da Segurança da Informação	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Sistemas Distribuídos	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Bruno Daniel Nascimento Nobre

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Design

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

IADE

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

3E1C-D199-6B57

Orcid

0000-0003-3724-2807

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Bruno Daniel Nascimento Nobre

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Unidade de Investigação em Design e Comunicação - UNIDCOM/IADE	Muito Bom	Associação para a Investigação em Design, Marketing e Comunicação (EUROPEIA ID)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Bruno Daniel Nascimento Nobre

5.2.1.4. Formação pedagógica - Bruno Daniel Nascimento Nobre

Formação pedagógica relevante para a docência
Coordenador de 5 edições da Pós-graduação em Web UX/UI Online;
Coordenador de 1 edição da Pós-graduação em Design de Interação;
Coordenador de 1 edição do Programa Avançado em Web Front-End;
Docente do módulo de UX Evaluation na Pós-graduação de Web UX/UI na modalidade de ensino à distância, através de 2 edições deste curso onde participaram 60 estudantes, tendo conduzido 4 aulas em cada edição com um total 32 horas de contato no formato síncrono e assíncrono.
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso).
Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Bruno Daniel Nascimento Nobre

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Interfaces e Usabilidade	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Design para Web e Media Sociais	L-Design Visual	51.0	28.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Carlos Lourenço Martins

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências informáticas

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

35

CienciaVitae

3818-151F-FD3D

Orcid

0000-0003-0293-5136

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Carlos Lourenço Martins

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Carlos Lourenço Martins

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Mestrado	Ciências informáticas	Universidade do Minho	Muito Bom
2002	Licenciatura (PB)	Ciências informáticas	FCT / UNL	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Carlos Lourenço Martins

Formação pedagógica relevante para a docência
Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso).
Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).
2020 – Curso Online “Como passar do Ensino Presencial para o Online” (www.ai9.pt)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Carlos Lourenço Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise Forense Digital	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Segurança de Redes e Sistemas	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						
Dissertação	M-Cibersegurança	30.0							30.0	
Gestão da Segurança da Informação	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Gestão de Risco na Cibersegurança	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						
Metodologias e Técnicas Ofensivas	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Mendonça Dias

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Informáticas

Área científica deste grau académico (EN)

Ciências Informáticas

Ano em que foi obtido este grau académico

2022

Instituição que conferiu este grau académico

Academia Militar

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 (%)

35

CienciaVitae

0000-0000-0000

Orcid

-

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Mendonça Dias

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID)	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC ID/INESC/IST/ULisboa)	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Mendonça Dias

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Mestre	Engenharia Eletrotécnica Militar	Academia Militar	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Mendonça Dias

Formação pedagógica relevante para a docência
2018) – 8ª edição “Lisbon Machine Learning School” no IST

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Mendonça Dias

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Operações de Cibersegurança	M-Cibersegurança	44.0	21.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pamela Teubig

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Biologia

Área científica deste grau académico (EN)

Biologia

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

University of West of Scotland

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 (%)

50

CienciaVitae

761C-70CE-09DF

Orcid

0000-0002-9177-7522

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pamela Teubig

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pamela Teubig

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Mestre	Ambiente	National University of Ireland	
1996	Licenciado	Gestão de Recursos Ambientais	National University of Ireland	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pamela Teubig

Formação pedagógica relevante para a docência

Pedagogia Digital no Ensino Superior: nível introdutório (em curso). Programa de formação da Faculdade Online da Uni. Europeia, lecionado por docentes formados pela Universidade Aberta (1 ECTS).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pamela Teubig

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Física	L-Engenharia Informática	51.0	28.0	23.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nathan Paulino Campos

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Informáticas

Área científica deste grau académico (EN)

Computer science

Ano em que foi obtido este grau académico

2022

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Europeia (IADE)

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 (%)

60

CienciaVitae

0E1C-CE63-9671

Orcid

0009-0005-6246-4323

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nathan Paulino Campos

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nathan Paulino Campos

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nathan Paulino Campos

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nathan Paulino Campos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Computacionais para Jogos	Licenciatura em Desenvolvimento de Jogos	28.0	7.0	7.0	14.0					
Programação de Dispositivos Móveis	Licenciatura em Engenharia Informática	42.0	14.0	14.0	14.0					
Computação Física e IoT	Licenciatura em Engenharia Informática	42.0	14.0	14.0	14.0					
Frameworks para Jogos	Licenciatura em Tecnologias Criativas	36.0	12.0	24.0						
Programação Mobile	Licenciatura em Tecnologias Criativas	24.0	12.0	12.0						
Programação para Realidade Aumentada	Licenciatura em Tecnologias Criativas	24.0	12.0	12.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Sérgio Rodrigues Nunes

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Gestão

Área científica deste grau académico (EN)

Management

Ano em que foi obtido este grau académico

2018

Instituição que conferiu este grau académico

ISEG

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 (%)

60

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0003-1670-9324

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sérgio Rodrigues Nunes

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sérgio Rodrigues Nunes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Licenciatura em Engenharia Informática	Ciências Informáticas	UAL	14
2009	Mestre em Segurança Informática	Ciências Informáticas	FCUL	18
2009	Mestrado em Segurança da Informação	Ciências Informáticas	Carnegie Mellon University	GPA:3,75

5.2.1.4. Formação pedagógica - Sérgio Rodrigues Nunes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sérgio Rodrigues Nunes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Segurança para Jogos	Licenciatura em Desenvolvimento de Jogos	42.0	14.0	14.0	14.0					
Segurança Informática	Licenciatura em Engenharia Informática	42.0	14.0	14.0	14.0					
Redes, Sistemas e Computação na Nuvem	Licenciatura em Tecnologias Criativas	24.0	12.0	12.0						
Cibersegurança	Licenciatura em Informática de Gestão	56.0	28.0		28.0					
Redes e Comunicação de Dados	Licenciatura em Informática de Gestão	42.0	21.0		21.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Alessandro Pinheiro

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Administração

Área científica deste grau académico (EN)

Administration

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO)

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)

Marketing

Área científica do título de especialista (EN)

Marketing

Ano em que foi obtido o título de especialista

2005

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

5A1D-3D07-C075

Orcid

0000-0001-8150-9666

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alessandro Pinheiro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura (ISTAR – IUL)	Muito Bom	ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alessandro Pinheiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Bacharelato em Administração	Administração	Simonsen	16
2005	Pós-Graduação em Marketing	Marketing	UCAM	18

5.2.1.4. Formação pedagógica - Alessandro Pinheiro

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alessandro Pinheiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Modelos de Negócio para Jogos	Licenciatura em Desenho de Jogos	28.0		28.0						
Análise de Sistemas	Licenciatura em Informática de Gestão	42.0		42.0						
Business Intelligence	Licenciatura em Informática de Gestão	42.0		42.0						
Projecto de Visualização de Informação	Licenciatura em Informática de Gestão	56.0		56.0						
Administração e Gestão da Informação	Licenciatura em Informática de Gestão	56.0		56.0						
Business Process Management	Licenciatura em Informática de Gestão	12.0		12.0						
Projeto Final	Licenciatura em Informática de Gestão	56.0							56.0	

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.

27

5.3.1.2. Número total de ETI.

19.95

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	60.15%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	39.85%

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)	1400	70.18%

5.3.4. Corpo docente especializado

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	7.4	37.09%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	1.85	9.27%
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI)	0.0	0.00%
% do corpo docente especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% total ETI)		46.37%
% do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)		80.00%

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	3.5	17.54%

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	13.5	67.67%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.0	0.00%

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

A avaliação do desempenho do pessoal docente é central para o sucesso do plano estratégico de desenvolvimento científico, pedagógico e cultural da UE. Rege-se pelo Regulamento de avaliação de desempenho dos docentes aprovado estatutariamente a 10/07/2019, que estabelece mecanismos de monitorização e melhoria contínua das suas responsabilidades pedagógicas, científicas e de extensão à comunidade.

As medidas de permanente atualização e desenvolvimento profissional incluem:

1. Política de carreiras assente no mérito académico e regida pelos Regulamentos: para os concursos de carreira docente; de incentivo à produção científica e à criação artística e produção cultural; de procedimentos das provas de agregação; dos programas e cursos de pós-doutoramento.
2. Apoios: ao abrigo do Programa Erasmus+ (mobilidade de pessoal docente); na formação pedagógica específica para o ensino a distância; e na valorização (condições especiais de frequência em cursos de 3º ciclo e acesso a provas de agregação)

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

The performance evaluation of teaching staff is central to the success of the strategic plan for the scientific, pedagogical and cultural development of the UE. It is governed by the Faculty Performance Evaluation Regulation statutorily approved on 10/07/2019, which establishes mechanisms for monitoring and continuous improvement of their pedagogical, scientific and community outreach responsibilities.

The measures for permanent updating and professional development include:

1. Career policy based on academic merit and governed by the Regulations: for the teaching career contests; of incentive to scientific production and artistic creation and cultural production; of aggregation proofs procedures; of post-doctoral programmes and courses.

2. Support: under the Erasmus+ Programme (mobility of teaching staff); in specific pedagogical training for distance education; and in valuation (special conditions for attending 3rd cycle courses and access to aggregation proofs).

5.3.2.1. Observações (PT)

A coordenação do curso é feita por dois docentes de carreira, um especialista na área científica e outro em ensino a distância. Assim, o Prof. Dr. André Sabino, doutor na área científica principal do ciclo de estudos, será coordenador de curso com funções de: (i) propor a construção/alteração do plano de estudos, estrutura curricular e ECTS do curso, (ii) propor a contratação de pessoal docente, (iii) garantir o cumprimento dos objetivos de aprendizagem do CE, e (iv) acompanhar os docentes no cumprimento dos objetivos de aprendizagem e conteúdos da UC. A Prof. Dr.ª Ticiania Trez, doutorada em Educação Multimédia, será coordenadora pedagógica com funções de assegurar: (i) a implementação de práticas pedagógicas específicas do ensino a distância, (ii) o cumprimento do regulamento de avaliação específico do online, (iii) a formação do corpo docente em competências digitais e (iv) o portfólio de softwares específicos do curso através de máquinas virtuais.

5.3.2.1. Observações (EN)

The course is coordinated by two career teachers, one specialized in the scientific area and the other in distance education. Thus, Prof. Dr. André Sabino, PhD in the main scientific area of the study cycle, will be course coordinator with the functions of: (i) proposing the construction/alteration of the study plan, curricular structure and ECTS of the course, (ii) proposing the hiring of teaching staff, (iii) ensuring compliance with the learning objectives of the EC, and (iv) monitoring the teachers in the fulfilment of the learning objectives and contents of the UC. Prof. Dr. Ticiania Trez, PhD in Multimedia Education, will be pedagogical co-ordinator with the functions of ensuring: (i) the implementation of pedagogical practices specific to distance education, (ii) compliance with the specific online assessment regulations, (iii) teacher training in digital skills and (iv) the portfolio of specific course software through virtual machines.

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão

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

No sentido de cumprir cabalmente a sua missão de ensino, investigação e prestação de serviços à comunidade, a Universidade Europeia conta também com pessoal não docente, que está na sua globalidade dedicado a tempo inteiro e integrado nas diversas estruturas da instituição.

Para além dos serviços académicos dotados com 8 pessoas e de outras 7 afetas aos suportes académicos, incluem-se ainda os gabinetes de: internacionalização (gere a mobilidade de estudantes, docentes e staff; acompanha colaboradores, docentes e investigadores visitantes) (4); empregabilidade (durante o percurso académico, conecta os estudantes aos empregadores, desenvolve as suas competências e apoia o seu plano de carreira; após a graduação, disponibiliza a todos os alumni aconselhamento individual e ajuda no contacto com o mercado, prestando apoio ao longo da sua carreira) (2); admissões (gere o processo de inscrição do estudante nos ciclos de estudos - 32) e um call-center (5), que asseguram um acompanhamento de qualidade e proximidade aos estudantes.

São ainda disponibilizadas 4 pessoas com formação especializada para a Biblioteca, a qual integra também a Testoteca e o Centro de Recursos Didáticos.

A IES disponibiliza também um conjunto de laboratórios de apoio às atividades letivas dispo de (19) técnicos especializados em: informática e suporte de IT (7); audiovisuais e produção de media (5); modelos e protótipos (1); innovation lab (1); academia gourmet (1); psicologia (1); user experience (1); e a Fábrica, uma unidade de projetos especiais do IADE (2).

A IES conta com pessoas não docentes dedicadas a tempo integral ao EaD, entre as quais se destacam: técnicos de suporte ao laboratório de educação digital, para produção audiovisual e multimédia (26); learning architects para apoiar os docentes no planeamento, condução e avaliação do ensino (2); gestores académicos que estabelecem a ligação dos estudantes à IES (1 por cada 100 estudantes).

A UE está ainda dotada com 2 pessoas integradas no gabinete de apoio à gestão de projetos de I&D. De referir igualmente a estrutura de apoio à garantia da qualidade e de monitorização do modelo pedagógico (7), bem como uma direção para o EaD, uma direção de marketing (14), responsável pelo posicionamento dos ciclos de estudo e estratégia de comunicação, em colaboração com a direção de comunicação (3) a qual também dá apoio à organização de atividades extracurriculares. Um serviço jurídico com 2 advogados faz também parte da IES.

Por fim dar ainda nota dos colaboradores (11) que desempenham funções nas receções dos campus, de assistentes operacionais e de manutenção.

Os serviços de Reprografia, Bar e Restaurante, Segurança e Limpeza são assegurados por entidades externas, cujos colaboradores não se encontram contabilizados acima.

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

In order to fully accomplish its mission of teaching, research and providing services to the community, the Universidade Europeia (UE) also has non-teaching staff, which is globally dedicated to full-time and integrated into the various structures of the institution.

Besides the academic services with 8 staff and other 7 related to academic support, there are also the offices of: internationalisation (manages the mobility of students, teachers and staff; accompanies collaborators, teachers and visiting researchers - 4); employability (during the academic pathway, it connects students to employers, develops their skills and supports their career plan; after graduation, it provides all alumni with individual counselling and help in contacting the market, providing support throughout their career)(2); admissions (manages the student enrolment process in the study cycles) and a call-center (5), which ensure quality monitoring and proximity to students.

There are also x people with specialised training available for the Library, which also integrates the Testoteca and the Didactic Resources Centre (4).

The HEI also provides a set of laboratories to support teaching activities with (19) specialized technicians in: computer and IT support (7); audiovisual and media production (5); models and prototypes (1); innovation lab (1); gourmet academy (1); neuropsychophysiology (1); user experience (1); and Fábrica, a special projects unit of IADE (2).

The HEI has 60 non-teaching staff dedicated full-time to DE, including: support technicians for the digital education laboratory, for audiovisual and multimedia production (26); learning architects to support teachers in planning, conducting and evaluating teaching (2); academic managers who connect students to the HEI (1 per 100 students).

The UE is also endowed with 2 people integrated in the R&D project management support office. It is also worth mentioning the support structure for quality assurance and monitoring of the pedagogical model (7), as well as the marketing department (14), responsible for positioning the study cycles and communication strategy, in collaboration with the communication department (3) which also provides support in the organisation of extracurricular activities. A legal service with 2 lawyers is also part of the HEI. Finally, we should also mention the employees (11) who work in the reception areas of the campuses, as well as the operational and maintenance assistants.

The Reprography, Bar and Restaurant, Security and Cleaning services are provided by external entities, whose employees are not included above.

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

Os colaboradores acima mencionados apresentam as seguintes qualificações:

3.º ciclo do ensino básico: 7 colaboradores a tempo inteiro

Ensino secundário: 25 colaboradores a tempo inteiro

Licenciado: 91 colaboradores a tempo inteiro

Mestre: 23 colaboradores a tempo inteiro

Doutor: 2 colaboradores a tempo inteiro

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

The above employees have the following qualifications:

3rd cycle of basic education: 7 full-time employees

Secondary education: 25 full-time employees

Graduate: 91 full-time employees

Master: 23 full-time employees

PhD: 2 full-time employees

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

O modelo de avaliação de desempenho é realizado por objetivos. Cada colaborador define os seus objetivos no início de cada ano identificando necessidades de formação e desenvolvimento profissional.

Os objetivos são definidos em formato cascata: da organização para o departamento e deste para o indivíduo. Em paralelo é definido o Plano de Desenvolvimento Profissional em que a pessoa identifica as suas perspetivas de desenvolvimento de carreira, as necessidades de desenvolvimento de competências e de conhecimento, que vão por sua vez originar o seu plano de formação de competências e de desenvolvimento para esse ano. Durante o ano os objetivos são monitorizados incluindo duas fases formais de autoavaliação e feedback. No final do ano é feita a avaliação dos resultados obtidos após reuniões presenciais entre o colaborador e a sua chefia, onde são discutidas as metas atingidas e os pontos de melhoria. A IES disponibiliza um programa de formação técnica com cerca de 10 formações por ano.

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

The performance assessment model is based on objectives. Each employee defines their objectives at the beginning of each year, identifying training and professional development needs. Objectives are defined in a cascade format: from the organisation to the department and from the department to the individual. In parallel, a Professional Development Plan is defined in which the person identifies his/her career development perspectives, skills and knowledge development needs, which will in turn give rise to his/her skills and development training plan for that year. During the year the objectives are monitored including two formal phases of self-assessment and feedback. At the end of the year, the results obtained are assessed after face-to-face meetings between the employee and his/her superior, where the goals achieved and the points for improvement are discussed. The HEI provides a technical training programme with around 10 training courses per year.

7. Instalações e equipamentos

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

De uma forma geral, a IES disponibiliza a todos os CEs: Business Simulation Cesim; Microsoft Office 365: OneNote, Class Notebook, Word, PowerPoint, Excel, OneDrive, Forms, Planner, SharePoint, Delve Microsoft Campus Agreement OVS: Windows 10, Office, Access2016, Publisher 2016, Windows Server 2016, Microsoft SQL Server 2016; ADOBE Creative Cloud: Adobe Acrobat; IBMSPSS; IBM SPSS AMOS; Nvivo e MaxQDA, Qualtrics; Blackboard Collaborative Wi-Fi, Fundo documental: 6777, dos quais: Monografias: 4807, Periódicos: 1869, Eletrónico/Audiovisual: 10; Bases de Dados digitais: EBSCO, ACM Digital, TGI, Nielsen, INE (RIIBES), B-on, Euromonitor, IdeaPuzzle; Computadores. Neste CE em particular, serão aplicados os seguintes recursos: * nas UCs da área científica de Ciências Informáticas: Unity - Software Aulas, Astah Community, AdventureWorks DBs OLTP e DW 2017, Android Studio + SDK, Modeler, Arduino Software, Editor, Parser Generator, Modeler, Editor, Networks, Compiler, Construct 2, Cygwin64, Eclipse Neon for Java+ Eclipse Neon for Java EE + e(fx)eclipse, Lexical Analyzer, GNS3 (All-in-one), Iperf, Java JDK 8, Java JRE 8, Microsoft Visio Professional, Runtime Environment, MongoDB + Robo3T, MySQL + Workbench, NetBeans IDE (All), Node.JS, Processing, Python 2.7 e 3.7, Python Selector, Scratch 2.0, SQL Server 2017 Developer Edition, SQL Server Data Tools (SSDT), SQL Server Reporting Services, Sublime Text, SWI Prolog, Visual Studio Code, Web2Board, Wireshark, Wordpress (Máquina Virtual), ZeroBrane, heroku cli, Weka, Visual Studio Community 2017 - All Features, Slackware (Máquina Virtual). * nas UCs da área científica de Matemática e estatística: SPSS+AMOS, Microsoft Power BI Desktop, QGIS, MAXQDA, NVIVO-Software Aulas, IRAMUTEQ, Qualtrics.

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

In general, the HEI provides all ECs with: Business Simulation Cesim; Microsoft Office 365: OneNote, Class Notebook, Word, PowerPoint, Excel, OneDrive, Forms, Planner, SharePoint, Delve Microsoft Campus Agreement OVS: Windows 10, Office, Access2016, Publisher 2016, Windows Server 2016, Microsoft SQL Server 2016; ADOBE Creative Cloud: Adobe Acrobat; IBMSPSS; IBM SPSS AMOS; Nvivo and MaxQDA, Qualtrics; Blackboard Collaborative Wi-Fi, Documentary Fund: 6777, of which: Monographs: 4807, Journals: 1869, Electronic/Audiovisual: 10; Digital Databases: EBSCO, ACM Digital, TGI, Nielsen, INE (RIIBES), B-on, Euromonitor, IdeaPuzzle; Computers. In this particular EC, the following resources will be applied: * in the UCs of the scientific area of Computer Science: Unity - Software Classes, Astah Community, AdventureWorks DBs OLTP and DW 2017, Android Studio + SDK, Modeler, Arduino Software, Editor, Parser Generator, Modeler, Editor, Networks, Compiler, Construct 2, Cygwin64, Eclipse Neon for Java+ Eclipse Neon for Java EE + e(fx)eclipse, Lexical Analyzer, GNS3 (All-in-one), Iperf, Java JDK 8, Java JRE 8, Microsoft Visio Professional, Runtime Environment, MongoDB + Robo3T, MySQL + Workbench, NetBeans IDE (All), Node. JS, Processing, Python 2.7 and 3.7, Python Selector, Scratch 2.0, SQL Server 2017 Developer Edition, SQL Server Data Tools (SSDT), SQL Server Reporting Services, Sublime Text, SWI Prolog, Visual Studio Code, Web2Board, Wireshark, Wordpress (Virtual Machine), ZeroBrane, heroku cli, Weka, Visual Studio Community 2017 - All Features, Slackware (Virtual Machine). * in the CUs of the scientific area of Mathematics and statistics: SPSS+AMOS, Microsoft Power BI Desktop, QGIS, MAXQDA, NVIVO-Software Aulas, IRAMUTEQ, Qualtrics.

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

De forma a maximizar a experiência científica e pedagógica do estudante, encontra-se disponível:

- 1) Campus virtual, composto pelo i) Canvas LMS, uma aplicação de facilitação remota do ensino, aprendizagem, criação de comunidades e partilha de conhecimento, que permite também gerar diferentes tipos de análises que ajudam a acompanhar o sucesso académico dos estudantes; ii) Collaborate, uma plataforma de conferência online que possibilita uma experiência humana imersiva através do computador, tablete ou telemóvel; iii) Canvas Studio é a plataforma de educação em vídeo que permite que o docente crie e forneça experiências de aprendizagem interativas; iv) LockDown Browser & Respondus Monitor que permitem controlar ambientes de avaliação à distância.
- 2) Biblioteca Virtual, com acesso i) à B-On, uma aplicação em consórcio que permite aos estudantes e docentes aceder às revistas e respetivos artigos das editoras maior relevo internacional no âmbito da investigação científica; e ii) Catálogo de ebooks com cerca de 200.000 ebooks de áreas multidisciplinares para acesso a estudantes e professores como auxílio ao trabalho científico-pedagógico.
- 3) Gestor de Experiência Académica, composto pelo i) Sophia, um sistema de gestão académica que permite gerir o ciclo de vida do estudante desde a sua admissão e gestão enquanto alumni; ii) a Secretaria Online, uma aplicação que permite ao estudante interagir com os serviços académicos (ex., matrículas, certificados, emolumentos, etc.); iii) Portal do Estudante, um portal agregador de distintas ferramentas disponibilizadas ao estudante que lhe permite consultar a sua informação académica (notas, calendário, horário, etc.); e iv) a Mobile App, uma aplicação para telemóvel que permite ao estudante aceder mais facilmente ao conteúdo do portal do estudante e da secretaria online.
- 4) Infraestrutura pedagógica, composta por i) Laboratórios Virtuais, isto é, laboratórios construídos sobre máquinas virtuais que permitem aceder remotamente a todo um conjunto de recursos tecnológicos (simulação de hardware e software); ii) Biblioteca de objetos de aprendizagem digital composta por conteúdos exclusivos de natureza digital de diferentes áreas e conteúdos científicos, com livre acesso para docentes disponibilizarem aos seus estudantes de forma integrada no ensino síncrono; iii) Catálogo da Harvard Business Publishing, permitindo o acesso a diferentes casos, artigos e simulações para utilização pedagógica por parte dos docentes; e iv) Portal do docente, permitindo-se aceder a informação académica, interagir com diversos departamentos de suporte académico, responder a questionários de avaliação, aceder a conteúdos formativos, etc.

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

In order to maximise the student's scientific and pedagogical experience, it is available:

- 1) Virtual Campus, composed of i) Canvas LMS, an application for remote facilitation of teaching, learning, community creation and knowledge sharing, which also allows generating different types of analytics that help track student academic success; ii) Collaborate, an online conferencing platform that enables an immersive human experience through computer, tablet or mobile phone; iii) Canvas Studio is the video education platform that allows the teacher to create and deliver interactive learning experiences; iv) LockDown Browser & Respondus Monitor that allow controlling remote assessment environments.
- 2) Virtual Library, with access to i) B-On, a consortium application that allows students and teachers to access journals and respective articles from the most important international publishers in the area of scientific research; and ii) Catalogue of ebooks with about 200,000 ebooks from multidisciplinary areas for students and teachers to access as an aid to scientific-pedagogical work.
- 3) Academic Experience Manager, composed by i) Sophia, an academic management system that allows managing the student's life cycle from its admission and management as an alumni; ii) the Online Office, an application that allows the student to interact with the academic services (e.g. iii) The Student Portal, an aggregator portal of different tools available to students that allows them to consult their academic information (grades, calendar, timetable, etc.); and iv) The Mobile App, a mobile phone application that allows students to easily access the contents of the student portal and the online secretariat.
- 4) Pedagogical infrastructure, consisting of i) Virtual Labs, i.e. labs built on virtual machines that allow remote access to a whole set of technological resources (hardware and software simulation); ii) Library of digital learning objects consisting of exclusive contents of digital nature from different areas and scientific contents, with free access for teachers to make available to their students in an integrated way in synchronous teaching; iii) Harvard Business Publishing catalogue, allowing access to different cases, articles and simulations for pedagogical use by teachers; and iv) Teacher's portal, allowing access to academic information, interaction with various academic support departments, answering evaluation questionnaires, access to training content, etc.

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

O documento estratégico do ensino a distância da Universidade Europeia prevê a disponibilização e utilização de um conjunto de softwares através de laboratórios virtuais (ver página 112 de <https://www.europeia.pt/content/files/projetoacademicoead.pdf>).

De uma forma geral, a IES disponibiliza a todos os CEs: Business Simulation Cesim; Microsoft Office 365: OneNote, Class Notebook, Word, PowerPoint, Excel, OneDrive, Forms, Planner, SharePoint, Delve Microsoft Campus Agreement OVS: Windows 10, Office, Access2016, Publisher 2016, Windows Server 2016, Microsoft SQL Server 2016; ADOBE Creative Cloud: Adobe Acrobat; IBM SPSS; IBM SPSS AMOS; Nvivo e MaxQDA, Qualtrics; Blackboard Collaborative Wi-Fi, Fundo documental: 6777, dos quais: Monografias: 4807, Periódicos: 1869, Eletrónico/Audiovisual: 10; Bases de Dados digitais: EBSCO, ACM Digital, TGI, Nielsen, INE (RIIBES), B-on, Euromonitor, IdeaPuzzle; Computadores.

Neste CE em particular, serão aplicados os seguintes recursos:

* nas UCs da área científica de Ciências empresariais: Cesim, Cesim Marketing GAME, Primavera Education, CRM Navision 4.0 (Microsoft Dynamics) VM, ProjectLibre, Idea Puzzle, Zotero, Swonkie - Plataforma digital.

* nas UCs das áreas científicas de Eletrónica e automação, e Ciências Informáticas: Unity - Software Aulas, Astah Community, AdventureWorks DBs OLTP e DW 2017, Android Studio + SDK, Modeler, Arduino Software, Editor, Parser Generator, Modeler, Editor, Networks, Compiler, Construct 2, Cygwin64, Eclipse Neon for Java+ Eclipse Neon for Java EE + e(fx)eclipse, Lexical Analyzer, GNS3 (All-in-one), Iperf, Java JDK 8, Java JRE 8, Microsoft Visio Professional, Runtime Environment, MongoDB + Robo3T, MySQL + Workbench, NetBeans IDE (All), Node.JS, Processing, Python 2.7 e 3.7, Python Selector, Scratch 2.0, SQL Server 2017 Developer Edition, SQL Server Data Tools (SSDT), SQL Server Reporting Services, Sublime Text, SWI Prolog, Visual Studio Code, Web2Board, Wireshark, Wordpress (Máquina Virtual), ZeroBrane, heroku cli, Weka, Visual Studio Community 2017 - All Features, Slackware (Máquina Virtual).

* nas UCs da área científica de Física: Algodoo, Sparkvue.

* nas UCs da área científica de Matemática e estatística: SPSS+AMOS, Microsoft Power BI Desktop, QGIS, MAXQDA, NVIVO-Software Aulas, IRAMUTEQ, Qualtrics.

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

The Universidade Europeia's distance learning strategy document provides for the provision and use of a software suite through virtual laboratories (see page 112 of <https://www.europeia.pt/content/files/projetoacademicoead.pdf>).

In general, the HEI provides all ECs with: Business Simulation Cesim; Microsoft Office 365: OneNote, Class Notebook, Word, PowerPoint, Excel, OneDrive, Forms, Planner, SharePoint, Delve Microsoft Campus Agreement OVS: Windows 10, Office, Access2016, Publisher 2016, Windows Server 2016, Microsoft SQL Server 2016; ADOBE Creative Cloud: Adobe Acrobat; IBM SPSS; IBM SPSS AMOS; Nvivo and MaxQDA, Qualtrics; Blackboard Collaborative Wi-Fi, Documentary Fund: 6777, of which: Monographs: 4807, Journals: 1869, Electronic/Audiovisual: 10; Digital Databases: EBSCO, ACM Digital, TGI, Nielsen, INE (RIIBES), B-on, Euromonitor, IdeaPuzzle; Computers.

In this particular EC, the following resources will be applied:

* in the CUs of the scientific area of Business Sciences: Cesim, Cesim Marketing GAME, Primavera Education, CRM Navision 4.0 (Microsoft Dynamics) VM, ProjectLibre, Idea Puzzle, Zotero, Swonkie - Digital Platform.

* in the UCs of the scientific area of Electronics and automation, and Computer Science: Unity - Software Classes, Astah Community, AdventureWorks DBs OLTP and DW 2017, Android Studio + SDK, Modeler, Arduino Software, Editor, Parser Generator, Modeler, Editor, Networks, Compiler, Construct 2, Cygwin64, Eclipse Neon for Java+ Eclipse Neon for Java EE + e(fx)eclipse, Lexical Analyzer, GNS3 (All-in-one), Iperf, Java JDK 8, Java JRE 8, Microsoft Visio

Professional, Runtime Environment, MongoDB + Robo3T, MySQL + Workbench, NetBeans IDE (All), Node. JS, Processing, Python 2.7 and 3.7, Python Selector, Scratch 2.0, SQL Server 2017 Developer Edition, SQL Server Data Tools (SSDT), SQL Server Reporting Services, Sublime Text, SWI Prolog, Visual Studio Code, Web2Board, Wireshark, Wordpress (Virtual Machine), ZeroBrane, heroku cli, Weka, Visual Studio Community 2017 - All Features, Slackware (Virtual Machine).

* in the CUs of the scientific area of Mathematics and statistics: SPSS+AMOS, Microsoft Power BI Desktop, QGIS, MAXQDA, NVIVO-Software Aulas, IRAMUTEQ, Qualtrics.

* in the UCs of the scientific area of Physics: Algodoo, Sparkvue.

8. Atividades de investigação

8.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Centro de Investigação em Ciências da Informação, Tecnologias e Arquitetura (ISTAR – IUL)	Muito Bom	ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)	Institucional	1
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID)	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC ID/INESC/IST/ULisboa)		1
Instituto de História Contemporânea	Muito Bom	Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (FCSH/UNL)		1
Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Excelente	Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP)	Institucional	1
Unidade de Investigação em Design e Comunicação - UNIDCOM/IADE	Muito Bom	Associação para a Investigação em Design, Marketing e Comunicação (EUROPEIA ID)	Institucional	2

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

A Universidade Europeia tem vindo a aumentar o seu investimento em atividades de I&D e a incentivar a participação dos seus docentes e investigadores em projetos de investigação quer nacionais quer internacionais, fomentando o desenvolvimento de redes de investigação em diversas áreas científicas. Apresenta-se a listagem dos projetos mais relevantes para o ciclo de estudos com envolvimento direto dos docentes e investigadores da Universidade: i) AHEAD2020, Integrated Activities for the High Energy Astrophysics Domain, Horizon 2020 (nº871158) (ongoing). ii) STRIKE - Novel Methods in Computational Finance. Program People, Marie Curie Initial Training Networks, FP7-PEOPLE-2012-ITN (nº 304617), 2013-2016. iii) Quantified Self: The implications of being and living by the numbers. Marie Curie Action COFUND, European Union Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under grant agreement n° PCOFUND-GA-2009-246542 & FCT, Portugal, 2011-2015. iv) Integrating data and models to understand Dikes Failure Processes (DikesFPro - FCT PTDC/ECIEGC/7739/2020). v) Automated and participated surveillance of wildfire fuel management zones (FlorestaLimpa – FCT PCIF/MOG/0161/2019). vi) Co-PIA Machine Learning-Based Forecasting System for Shellfish Safety (MATISSE – FCT DSAIPA/DS/0026/2019). vii) Asistentes Inteligentes para las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEAIS - Red CYTED) Identification, positioning and monitoring forest fires with crowdsourced data (Where's the Fire? FCTPCIF/MPG/0128/2017). viii) Water Intelligence System Data (WISDOM - FCT DSAIPA/DS/0089/2018). ix) MIning MUlti-source and MUlti-modal geo-referenced information (MIMU - FCT PTDC/CCI-CIF/32607/2017). x) Curating and assimilating crowdsourced and authoritative data to reduce uncertainty in river flow modeling (RiverCure- FCT PTDC/CTA-OHR/29360/2017). xi) ENGAGE _IoT – Engagements with the Internet of Things (EXPL/SOC-SOC/1375/2021) (ongoing). xii) Blue circular Postbranding Project, Projeto Mar2020, 2019-2021 (MAR-04.03.01-FEAMP-0294). Financiamento MAR2020 pelo IFAP. xiii) S.H.E.L.T.E.R. - Structural Hyper-resisting Element for Life Threatening Earthquake Risk Industry Contract Research Project, 2018-2021, SHELTER LISBOA-01-0247-FEDER-032854. xiv) Talent Ecosystem (DTE) – (nº 45126)

em parceria com a Novabase Neotalent, SA com fundos P2020.

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

The Universidade Europeia have been increasing its investment in R&D activities and encouraging the participation of its teachers and researchers in national and international research projects, fostering the development of research networks in various scientific areas. This is the list of the most relevant projects for the study cycle with direct involvement of the University's teachers and researchers: i) AHEAD2020, Integrated Activities for the High Energy Astrophysics Domain, Horizon 2020 (nº871158) (ongoing). ii) STRIKE - Novel Methods in Computational Finance. Program People, Marie Curie Initial Training Networks, FP7-PEOPLE-2012-ITN (nº 304617), 2013-2016. iii) Quantified Self: The implications of being and living by the numbers. Marie Curie Action COFUND, European Union Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under grant agreement nº PCOFUND-GA-2009-246542 & FCT, Portugal, 2011-2015. iv) Integrating data and models to understand Dikes Failure Processes (DikesFPro - FCT PTDC/ECIEGC/7739/2020). v) Automated and participated surveillance of wildfire fuel management zones (FlorestaLimpa – FCT PCIF/MOG/0161/2019). vi) Co-PIA Machine Learning-Based Forecasting System for Shellfish Safety (MATISSE – FCT DSAIPA/DS/0026/2019). vii) Asistentes Inteligentes para las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEAIS - Red CYTED) Identification, positioning and monitoring forest fires with crowdsourced data (Where's the Fire? FCTPCIF/MPG/0128/2017). viii) Water Intelligence System Data (WISDOM - FCT DSAIPA/DS/0089/2018). ix) Mining Multi-source and Multi-modal geo-referenced information (MIMU - FCT PTDC/CCI-CIF/32607/2017). x) Curating and assimilating crowdsourced and authoritative data to reduce uncertainty in river flow modeling (RiverCure- FCT PTDC/CTA-OHR/29360/2017). xi) ENGAGE_IoT – Engagements with the Internet of Things (EXPL/SOC-SOC/1375/2021) (ongoing). xii) Blue circular Postbranding Project, Projeto Mar2020, 2019-2021 (MAR-04.03.01-FEAMP-0294). Funding MAR2020 pelo IFAP. xiii) S.H.E.L.T.E.R. - Structural Hyper-resisting Element for Life Threatening Earthquake Risk Industry Contract Research Project, 2018-2021, SHELTER LISBOA-01-0247-FEDER-032854. xiv) Talent Ecosystem (DTE) – (nº 45126) in partnership with Novabase Neotalent, SA with funds P2020.

9. Política de proteção de dados

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

[9. PPD UE_EaD.pdf](#) | PDF | 597.3 Kb

10. Comparação com CE de referência

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

O CE apresentado reveste-se de características semelhantes às praticadas no Espaço Europeu, particularmente no que respeita à duração de 3 anos, à estrutura curricular, aos objetivos, e ao número de ECTS. São exemplos:

- (i) Licenciatura em Engenharia Informática, Universidade Aberta (Portugal): <https://guiadoscursos.uab.pt/cursos/licenciatura-em-engenharia-informatica/>. ECTS: 180, Área científica fundamental: Ciências informáticas, Duração: 3 anos. Modalidade: EaD.
- (ii) Grado de Técnicas de Aplicaciones de Software, Unviersitat Oberta de Catalunya (Espanha): <https://estudios.uoc.edu/es/grados/tecnicas-desarrollo-software/presentacion>. ECTS: 180, Área científica fundamental: Ciências Informáticas, Duração: 3 anos. Modalidade: EaD.
- (iii) BSc Computer Science, International University of Applied Sciences (Alemanha): <https://www.iu.org/bachelor/computer-science/>. ECTS: 180, Área científica fundamental: Ciências Informáticas, Duração: 3 anos. Modalidade: EaD.

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

The CE presented has similar characteristics to those practiced in the European Space, particularly with regard to the 3-year duration, the curricular structure, the objectives, and the number of ECTS. Examples are:

- (i) Degree in Computer Engineering, Universidade Aberta (Portugal): <https://guiadoscursos.uab.pt/cursos/licenciatura-em-engenharia-informatica/>. ECTS: 180, Basic scientific area: Computer Sciences, Duration: 3 years. Mode: DL.
- (ii) Degree in Software Application Techniques, Unviersitat Oberta de Catalunya (Spain): <https://estudios.uoc.edu/es/grados/tecnicas-desarrollo-software/presentacion>. ECTS: 180, Basic scientific area: Computer Sciences, Duration: 3 years. Mode: DL.
- (iii) BSc Computer Science, International University of Applied Sciences (Germany): <https://www.iu.org/bachelor/computer-science/>. ECTS: 180, Basic scientific area: Computer Science, Duration: 3 years. Mode: DL.

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

Os objetivos de aprendizagem deste CE convergem com os identificados nos programas de referência (cf. 11.1). Este CE procura, através da exposição aos fundamentos da computação, da programação à modelação de sistemas, desenvolver competências na construção de software de forma global e integrada. Quanto a competências interpessoais, cujos objetivos de aprendizagem permitem preparar profissionais para o esforço em equipas focadas

na consecução projetos, a inclusão neste CE é comparável à existente no CE de modalidade não presencial com maior predominância nesse domínio (i.e., Licenciatura em Engenharia Informática - Universidade Aberta). Quanto a competências de investigação e imersão profissional, o peso neste CE é semelhante ao observado em CE análogos, valorizando-se o uso da evidência científica no processos de análise e desenho de artefactos de software e outros aspetos da gestão de projetos de software, e procurando-se adaptar a prática profissional a contextos reais e imersivos.

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

The learning objectives of this study cycle (SC) converge with those identified in the reference programs (cf. 11.1). This EC seeks, through exposure to the fundamentals of computing, from programming to system modeling, to develop skills in software construction in a global and integrated way. As for interpersonal competences, whose learning objectives allow preparing professionals to work in teams focused on the achievement of projects, the inclusion in this SC is comparable to the one in the non-face-to-face SC with greater predominance in this domain (i.e., Degree in Computer Engineering - Universidade Aberta). As for research and professional immersion competences, the weight in this EC is similar to that observed in similar SCs, valuing the use of scientific evidence in the processes of analysis and design of software artefacts and other aspects of software project management, and seeking to adapt professional practice to real and immersive contexts.

11. Estágios-Formação

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VI - null

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

[sem resposta]

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

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

[sem resposta]

11.3. Recursos institucionais

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

[sem resposta]

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

[sem resposta]

11.4. Orientadores cooperantes

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

[sem resposta]

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

Nome	Instituição	Categoria	Habilitação Profissional	Nº de anos de serviço

12. Análise SWOT

12.1. Pontos fortes. (PT)

1. Existência deste ciclo de estudos com componente científica similar no modelo presencial.
2. A instituição viu aprovadas em 2021 6 licenciaturas e 3 mestrados online, terminando o ano com mais de 1000 inscritos em cursos EaD não conferentes de grau.
3. A parceria com a Universidade Aberta vem garantir a formação e a qualidade pedagógica do corpo docente da Universidade Europeia;
4. A Faculdade Online reforçou os seus quadros com experiência e reputação, criou o Laboratório de Educação Digital, investiu em meios tecnológicos, e permitiu o reconhecimento do Learn@Flex enquanto modelo pedagógico para o EaD (ver <https://bit.ly/3MikWim>).
5. Corpo docente especializado com currículo profissional, académico e científico.
6. Existência de minors, em detrimento de Unidades Curriculares optativas avulso, que parametrizam especializações dentro da área profissional dentro do CE em questão, com enfoque em: (i) Multimédia, (ii) Segurança da Informação e (iii) Engenharia de Software..

12.1. Pontos fortes. (EN)

1. The existence of this study cycle with a similar scientific component in the face-to-face model.
2. In 2021, Universidade Europeia saw 6 bachelor's degrees and 3 master's degrees approved online, already ending the year with more than 1000 students enrolled remote learning courses.
3. The partnership with Universidade Aberta guarantees the training and pedagogical quality of the Universidade Europeia's teaching staff;
4. The Online Faculty has reinforced its experienced and reputable staff, created the Digital Education Lab, invested in technological means, and allowed the recognition of Learn@Flex as a pedagogical model for DE (see <https://bit.ly/3MikWim>).
5. Specialized faculty with professional, academic and scientific backgrounds.
6. Existence of minors, rather than loose optional Course Units, that parameterize specializations within the professional area within the EC in question, focusing on: (i) Multimedia, (ii) Information Security and (iii) Software Engine

12.2. Pontos fracos. (PT)

1. Inexperiência da Universidade Europeia no EaD acreditado, à semelhança de grande parte IES em Portugal, em virtude de dos 9 ciclos de estudo acreditados ainda não terem começado.
2. Necessidade cíclica de atualização quanto aos sistemas de informação.
3. Existência de apenas um centro de investigação acreditado com Muito Bom da Universidade Europeia que engloba apenas as áreas do Design e Marketing.
4. Sistema interno de garantia de qualidade está ainda em fase de acreditação pela A3ES e pela ISO 9001 e 14001.
5. Necessidade de aquisição e manutenção de infraestrutura computacional de virtualização específica para a realização remota de atividades práticas e de laboratório.
6. O CE entra num mercado onde já existe uma licenciatura EaD em Engenharia Informática da Universidade Aberta, o que, gozando de um reconhecimento de marca já estabelecido, pode dificultar a captação de estudantes para a Universidade Europeia.

12.2. Pontos fracos. (EN)

1. Inexperience of the Universidade Europeia in accredited remote learning, similarly to most HEI's in Portugal, due to the fact that 9 accredited study cycles have not started yet.
2. Cyclical need for information systems updates.
3. Existence of only one Universidade Europeia's research center accredited with Very Good, that covers only the areas of Design and Marketing.
4. Internal quality assurance system is still in the process of accreditation by A3ES and ISO 9001 and 14001.
5. Need to acquire and maintain specific computing virtualization infrastructure for the remote execution of practical and laboratory activities.
6. The learning cycle enters a market where there is already a remote learning degree in Computer Engineering from Universidade Aberta, which, enjoying an already established brand recognition, may hinder the attraction of students to Universidade Europeia.

12.3. Oportunidades. (PT)

1. Número de indivíduos com educação superior abaixo da média da OCDE,
2. Indivíduos com grau superior têm uma menor taxa de desemprego em Portugal, e não só recebem salários médios mais altos, como têm a maior tendência de crescimento.
3. Recente publicação do Decreto-Lei nº 133/2019 de 3 de setembro, que aprova o Regime Jurídico do Ensino Superior ministrado a distância, abrindo a possibilidade às IES portuguesas de desenvolver este segmento de ciclos de estudo.
4. O acesso à internet tem crescido nos últimos anos.
5. Aumento da esperança média de vida à nascença.
6. Necessidade de escolarização em vários países de língua oficial portuguesa.
7. Maior facilidade em recrutar-se docentes fora do raio de instalação da Instituição.

8. A procura global por formação em Engenharia Informática tem vindo a aumentar nos últimos anos.
9. O plano de estudos oferece uma formação diversificada, permitindo aos estudantes uma maior flexibilidade na escolha e diferenciação de qualificações.

12.3. Oportunidades. (EN)

1. Number of individuals with higher education below the OECD average,
2. Individuals with higher education have a lower unemployment rate in Portugal, and not only receive higher average wages, but have the highest growth trend.
3. Recent publication of Decree-Law No. 133/2019 of September 3, approving the Legal Regime of Distance Learning Higher Education, opening the possibility for Portuguese HEIs to develop this segment of study cycles.
4. Internet access has been growing in recent years.
5. Increase in average life expectancy at birth.
6. Need for schooling in several Portuguese-speaking countries.
7. Easier recruitment of teachers outside the radius of the institution.
8. Global demand for Computer Engineering education has been increasing in recent years.
9. The study plan offers a diversified training, allowing students greater flexibility in the choice and differentiation of qualifications.

12.4. Constrangimentos. (PT)

1. Crise demográfica na Europa em geral, e em Portugal em particular, poderá induzir uma diminuição da procura do ensino superior.
2. Dimensão global do mercado do ensino à distância promove uma maior competitividade por esta modalidade de ensino em virtude da concorrência de universidades orientadas, quase exclusivamente, para o ensino à distância.
3. Crescimento geral da oferta dos últimos anos e elevada concorrência entre instituições de ensino superior.
4. Redução dos apoios sociais a estudantes em resultado das políticas de contenção orçamental do Estado.
5. Dificuldades de natureza tecnológica que os países estrangeiros de língua oficial portuguesa podem ter para integrar o ensino à distância.
6. Existência de potencial procura por mais especializações além das oferecidas pelo CE, o que poderá levar a uma maior dispersão de estudantes por outras IES.
7. Elevado dinamismo no plano tecnológico, que pode levar à desatualização frequente de conteúdos do plano de estudos.

12.4. Constrangimentos. (EN)

1. Demographic crisis in Europe in general, and in Portugal in particular, may induce a decrease in the demand for higher education.
2. The global dimension of the distance learning market promotes greater competition for this type of education due to competition from universities oriented almost exclusively to distance learning.
3. General growth of supply in recent years and high competition among higher education institutions.
4. Reduction of social support to students as a result of the State's budget constraint policies.
5. Difficulties of technological nature that foreign countries of Portuguese official language may have to integrate distance education.
6. Existence of potential demand for more specializations besides those offered by the learning course, which may lead to a greater dispersion of students among other HEIs.
7. High dynamism at technological level, which may lead to frequent outdated of syllabus contents.

12.5. Conclusões. (PT)

A presente proposta de novo ciclo de estudos procura assentar o seu valor em cinco vetores fundamentais:

1. O EaD assume uma dimensão estrutural na Universidade Europeia, e o presente CE é parte integrante desta grande estrutura que é a Faculdade Online da UE. Concretamente, está a ser implementado o plano estratégico Learn@Flex com acompanhamento 100% a distância do estudante em todo o seu ciclo de vida académico, envolvendo os departamentos de marketing, admissões, serviços académicos, reitoria e IT (ver <https://www.europeia.pt/content/files/projetoacademicoead.pdf>).
2. Está em implementação o modelo pedagógico Learn@Flex para o EaD. A criação de uma Faculdade Online, exclusivamente dedicada ao EaD, com reforço dos seus quadros por profissionais com experiência nesta modalidade de ensino, permitiu a definição do Learn@Flex enquanto modelo académico para o EaD de uma forma holística e estruturante para toda a Universidade Europeia.
3. Em 2020, com o objetivo de produzir conteúdos educativos digitais, foi criado um Laboratório de Educação Digital (LED) composto por uma equipa multidisciplinar de suporte aos docentes. Estes conteúdos visam potenciar o trabalho dos docentes e melhorar a experiência de aprendizagem dos estudantes em ambiente virtual.
4. A parceria com a Universidade Aberta, única Universidade Pública portuguesa de EaD, com mais de 30 anos de experiência, garante a formação e qualidade pedagógica do corpo docente da Universidade Europeia, tal como disposto pelo Decreto-Lei 133/2019.
5. A UE possui mais de 60 programas não conferentes de grau exclusivamente na modalidade de ensino a distância, tendo em 2021 acreditado 3 licenciaturas e 6 mestrados nesta modalidade de ensino junto da A3ES. Terminou o ano de 2021 com mais de 1000 estudantes inscritos na modalidade de ensino a distância.

Com base nestes cinco vetores fundamentais, assim como na análise SWOT apresentada, a proposta deste CE pretende:

1. Utilizar problem-based learning como metodologia de ensino vertical, que articule diferentes unidades

curriculares do mesmo semestre, através da construção e condução de um caso único e abrangente.

2. Oferecer conteúdo inovador no plano de estudos, nomeadamente Programação de Dispositivos Móveis, Computação Física e IoT, e Análise Forense Digital, como aposta em áreas com procura emergente no mercado.
3. Convergir, tanto quanto possível, o plano de estudos do presente NCE com as orientações publicadas pela ACM e IEEE quanto à formação de profissionais na área da computação (ver <https://bit.ly/3SQeyBv>).
4. Promover a aplicação do método científico como parte do desenvolvimento competências, através do ensino da decisão suportada em evidência nas unidades curriculares do 1º ano, e no início do 2º ano com a UC de Metodologia de Investigação dotando os estudantes de conhecimentos quando ao desenho experimental do método científico.
5. Incentivar a iniciativa empresarial e transferência tecnológica, através da UC de Empreendedorismo digital.

12.5. Conclusões. (EN)

This proposal for a new study cycle seeks to base its value on five fundamental vectors:

1. Remote learning (RL) assumes a structural dimension in the Universidade Europeia, and the present EC is an integral part of this great structure that is the Universidade Europeia Online Faculty. Specifically, the Learn@Flex strategic plan is being implemented with 100% distance monitoring of the student throughout their academic life cycle, involving the departments of marketing, admissions, academic services, rectorate and IT (see <https://www.europeia.pt/content/files/projetoacademicoead.pdf>).
2. The Learn@Flex pedagogical model for RL is being implemented. The creation of an Online Faculty, exclusively dedicated to RL, with reinforcement of its staff by professionals with experience in this modality of education, has allowed the definition of Learn@Flex as an academic model for RL in a holistic and structuring way for the entire Universidade Europeia.
3. In 2020, in order to produce digital educational content, a Digital Education Laboratory (LED) was created, composed of a multidisciplinary team to support teachers. These contents aim to enhance the work of teachers and improve the learning experience of students in a virtual environment.
4. The partnership with Universidade Aberta, the only Portuguese Public RL University, with over 30 years of experience, guarantees the training and pedagogical quality of the faculty of Universidade Europeia, as provided by Decree-Law 133/2019.
5. Universidade Europeia has more than 60 non-degree programs exclusively in distance learning modality, having in 2021 accredited 3 bachelor's degrees and 6 master's degrees in this teaching modality with the A3ES. It ended 2021 with more than 1000 students enrolled in distance learning.

Based on these five fundamental vectors, as well as on the SWOT analysis presented, the proposal of this EC aims to:

1. Use problem-based learning as a vertical teaching methodology, which articulates different curricular units of the same semester, through the construction and conduction of a unique and comprehensive case.
2. Offer innovative content in the study plan, namely Mobile Device Programming, Physical Computing and IoT, and Digital Forensic Analysis, as a bet on areas with emerging demand in the job market.
3. Converge, as much as possible, the syllabus of the present NCE with the guidelines published by ACM and IEEE regarding the training of professionals in the area of computing (see <https://bit.ly/3SQeyBv>).
4. Promote the application of the scientific method as part of competence development, through the teaching of evidence-based decision making in the 1st year curricular units, and at the beginning of the 2nd year with the Research Methodology course equipping students with knowledge of the experimental design of the scientific method.
5. Encourage entrepreneurship and technology transfer, through the leaning unit of Digital Entrepreneurship.