

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade Do Porto

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

[sem resposta]

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

[sem resposta]

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

[sem resposta]

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

Faculdade De Engenharia (UP)

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

[sem resposta]

1.3. Designação do ciclo de estudos (PT):

Engenharia de Software

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Software Engineering

1.4. Grau (PT):

Mestre

1.4. Grau (EN):

Master

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

[Despacho_n_4724-2016.pdf](#) | PDF | 285.5 Kb

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

Ciências Informáticas

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

Computer Science

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental

[0481] Ciências Informáticas
Informática
Ciências, Matemática e Informática

1.7.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.7.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

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

120.0

1.9. Duração do ciclo de estudos

2 anos

1.10.1. Número máximo de admissões em vigor.

75

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

[sem resposta]

1.11. Condições específicas de ingresso (PT)

Podem candidatar-se ao MESW:

- 1) Titulares do grau de Licenciado (ou equivalente legal) na área de Engenharia Informática ou Ciência de Computadores (ou área similar considerada adequada pela Comissão Científica do MESW);
- 2) Titulares de um grau académico superior estrangeiro na área referida em 1) conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um país aderente;
- 3) Titulares de um grau académico superior estrangeiro na área referida em 1) com duração de, no mínimo, 3 anos letivos;
- 4) Candidatos que estejam em condições de obter o grau de Licenciado na área referida em 1) até ao final do prazo de matrículas da respetiva fase de candidatura;
- 5) Detentores de um curriculum escolar, científico ou profissional na área referida em 1), que seja reconhecido, pelo órgão científico estatutariamente competente da FEUP, como atestando capacidade para a realização do MESW.
É necessária proficiência em língua inglesa.

1.11. Condições específicas de ingresso (EN)

Applicants to the MESW program must meet one of the following criteria:

- 1) Hold a Bachelor's degree (or legal equivalent) in Informatics Engineering, Computer Science, or a similar field deemed appropriate by the MESW Scientific Committee;
- 2) Hold a foreign higher education degree in the area mentioned in (1), obtained after completing a first-cycle program organized according to the principles of the Bologna Process in a participating country;
- 3) Hold a foreign higher education degree in the area mentioned in (1) with a minimum duration of three academic years;
- 4) Be eligible to obtain a Bachelor's degree in the area mentioned in (1) by the enrollment deadline of the respective application phase;
- 5) Possess an academic, scientific, or professional curriculum in the area mentioned in (1), recognized by the competent scientific body of FEUP as attesting their ability to undertake the MESW program.
Proficiency in English is required.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****1.12. Modalidade do ensino**

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

1.12.1. Regime de funcionamento, se presencial

Diurno *Pós-laboral* *Outro*

1.12.1.1. Se outro, especifique. (PT)

[sem resposta]

1.12.1.1. Se outro, especifique. (EN)

[sem resposta]

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

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

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

Faculty of Engineering of the University of Porto

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

[Regulamento_42-2019.pdf](#) | PDF | 255.2 Kb

1.15. Tipo de atribuição do grau ou diploma

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

1.16. Observações. (PT)

Pela conclusão da parte curricular (72 ECTS) e do Mestrado (120 ECTS) os estudantes têm direito, respetivamente, ao diploma do curso de Mestrado (não conferente de grau) e ao diploma do grau de Mestre.

*Os dados dos campos 8.1.1., 8.1.2. e 8.1.3. são relativos a 2023/2024, reportados no inquérito estatístico RAIDES23. Os dados do campo 8.2. dizem respeito aos anos letivos 2021/2022, 2022/2023 e 2023/2024. Neste campo foi colocado o valor "0" nos campos "Nota de candidatura do último colocado" e "Nota média de entrada", dado que estes valores não se aplicam para o regime de ingresso: Entrada em segundos ciclos de estudo. Os dados do campo 8.3. dizem respeito aos anos letivos de 2020/2021, 2021/2022 e 2022/2023. Relativamente ao campo 8.4.1. considerou-se, para o item "Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos" os anos 2021/2022, 2022/2023 e 2023/2024 - dados fornecidos pelos Serviços Académicos da FEUP. Para os restantes parâmetros, foram solicitados dados à Unidade de Cooperação da FEUP, mas apenas foi possível disponibilizarem números absolutos uma vez que não dispunham dos números totais de referência para cada um dos anos em análise. Uma vez que não dispomos das percentagens, não foi possível incluir na tabela 8.4.1 a seguinte informação:
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in): 2021/22: 4; 2022/23: 5; 2023/24: 9
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out): 2021/22: 0; 2022/23: 0; 2023/24: 0
Docentes estrangeiros (in): 2021/22: 2; 2022/23: 3; 2023/24: 3
Docentes (out): 2021/22: 1; 2022/23: 7; 2023/24: 6
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in): 2021/22: 0; 2022/23: 5; 2023/24: 2
Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out): em todos os anos "0"
De notar que os dados referentes a mobilidade de docentes e pessoal técnico são relativas ao Departamento de Engenharia Informática (DEI), uma vez que não há dados específicos do ciclo de estudos.*

1.16. Observações. (EN)

Upon completion of the curricular part (72 ECTS) and the Master (120 ECTS), students are entitled, respectively, to the diploma of the Master's course (not conferring a degree) and the diploma of the Master's degree.

*The data in fields 8.1.1., 8.1.2. and 8.1.3. are for 2023/2024, reported in the RAIDES23 statistical survey. The data in field 8.2. relates to the 2021/2022, 2022/2023 and 2023/2024 academic years. In this field, the value '0' has been placed in the fields 'Application grade of the last place' and 'Average entry grade', since these values do not apply for the entry regime: Admission to second cycles of study. The data in field 8.3. relates to the academic years 2020/2021, 2021/2022 and 2022/2023. With regard to field 8.4.1. the years 2021/2022, 2022/2023 and 2023/2024 were considered for the item 'Foreign students enrolled in the cycle of study' - data provided by the Academic Services of FEUP. For the remaining parameters, data was requested from the Co-operation Unit of FEUP, but it was only possible to provide absolute figures as they did not have the total reference figures for each of the years under analysis. Since we do not have the percentages, it was not possible to include the following information in table 8.4.1:
Students on international mobility programmes (in): 2021/22: 4; 2022/23: 5; 2023/24: 9
Students on international mobility programmes (out): 2021/22: 0; 2022/23: 0; 2023/24: 0
Foreign teachers (in): 2021/22: 2; 2022/23: 3; 2023/24: 3
Teachers (out): 2021/22: 1; 2022/23: 7; 2023/24: 6
Foreign technical, administrative and management staff (in): 2021/22: 0; 2022/23: 5; 2023/24: 2
Technical, administrative and management staff (out): in all years '0'
It should be noted that the data relating to the mobility of teaching and technical staff relates to the Department of Informatics Engineering (DEI), as there is no specific data for the study cycle.*

2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

2.1. Referência do processo de avaliação anterior.

PERA/2122/1500113

2.2. Data da decisão.

05/05/2022

2.3. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar | *Accredit*

2.4. Período de acreditação.

3 anos | 3 years

2.5. A partir de:

31/07/2022

3. Síntese medidas de melhoria

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

CAE: Deve ser tentado um maior equilíbrio de género. (4.2.3)

A percentagem de estudantes do sexo feminino no MESW tem-se mantido em torno de 20% (ver 8.1.4), refletindo um problema comum a outros cursos nas TIC. Para promover o equilíbrio de género, adotaram-se medidas como: convidar palestrantes e arguentes de ambos os sexos; recolher testemunhos de estudantes de ambos os sexos; participação de docentes do MESW na iniciativa "Women in Tech".

CAE: Deve procurar-se que mais estudantes estrangeiros se candidatem. (4.2.3)

A internacionalização tem sido reforçada com campanhas de divulgação internacional por redes sociais e canais institucionais, acolhimento de estudantes de mobilidade-in, e cooperação com instituições estrangeiras. A proporção de estudantes estrangeiros aumentou significativamente nos últimos anos, atingindo 58% em 2023/24 (ver 8.1.4), mas pode diminuir significativamente em 2024/25 devido ao aumento de candidatos da Licenciatura em Engenharia Informática e Computação da FEUP.

CAE: Necessidade de aumento significativo na percentagem de estudantes que concluem o ciclo de estudos. (5.3.3)

A taxa de conclusão do MESW é uma preocupação comum a muitos mestrados especializados da FEUP. Dos 134 estudantes inscritos em anos anteriores, 59% concluíram o curso, 6.7% concluíram apenas a parte curricular, 11.2% interromperam ou anularam a inscrição com alguns créditos realizados e 23% sem quaisquer créditos. As causas frequentes de abandono incluem a dificuldade de conciliar atividades letivas com profissionais, mudanças nas opções dos estudantes e dificuldade na transferência para a região. Para mitigar estas causas, recomenda-se aos candidatos não residentes que se candidatem nas fases iniciais, promove-se a celebração de protocolos com empresas empregadoras para proporcionar aos estudantes condições favoráveis à realização do mestrado, incluindo a realização da dissertação em temas do interesse de todas as partes. A alteração previsível do perfil de estudantes que ingressam no MESW deve também impactar favoravelmente esta métrica.

CAE: Sugere-se explorar a possibilidade de aumentar o nível de internacionalização através do intercâmbio de lecionação com universidades parceiras, incluindo colaboração remota. (7.4.3)

Promovem-se seminários e palestras com docentes de universidades parceiras e futuros protocolos de intercâmbio mais estruturados, por exemplo aproveitando a rede do projeto ENACTEST (Erasmus+).

Outras Ações de Melhoria:

- Alteração do plano de estudos para acomodar estudantes com diferentes "backgrounds" e incorporar tópicos recentes ou avançados.
- Aumento do número de vagas em 2024/25 (de 35 para 50) para responder à procura, com organização em 2 turmas nas aulas práticas para garantir acompanhamento adequado.
- Iniciativas de aproximação à indústria, como participação no Dia Aberto do DEI, convites a palestrantes da indústria, prémios para estudantes e realização de dissertações em ambiente empresarial.

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

CAE: Efforts should be made to achieve greater gender balance. (4.2.3)

The percentage of female students has remained around 20% (see 8.1.4), reflecting a common issue in other ICT courses. To promote gender balance, measures have been adopted such as inviting speakers and dissertation jury members of both genders, collecting testimonials from both male and female students, and the participation of MESW faculty in the "Women in Tech" initiative.

CAE: Efforts should be made to attract more international students. (4.2.3)

Internationalisation has been promoted through marketing campaigns via social networks and institutional channels, welcoming incoming mobility students, and cooperation with foreign institutions. The proportion of international students has increased in recent years, reaching 58% in 2023/24 (see 8.1.4). However, this proportion may decrease in 2024/25 due to the increase in applicants from the Bachelor's Degree in Informatics and Computing Engineering at FEUP.

CAE: There is a need for a significant increase in the percentage of students completing the study cycle. (5.3.3)

The completion rate of the MESW is a common concern in many specialised master's programs at FEUP. Of the 134 students enrolled in previous years, 59% completed the program, 6.7% completed only the coursework, 11.2% interrupted or cancelled their enrollment with some credits earned, and 23% earned no credits. Common causes of dropout include difficulty in balancing academic and professional activities, changes in student options, and difficulty in relocating to the region. To mitigate these causes, non-resident candidates are advised to apply in the early phases, and partnerships with employers are promoted to provide favourable conditions for completing the master's degree, including conducting dissertations on topics of interest to all parties. The expected change in the profile of students entering the MESW should also positively impact this metric.

CAE: It is suggested to explore the possibility of increasing the level of internationalisation through joint or total teaching exchanges with partner universities, including remote collaboration. (7.4.3)

Seminars and lectures with faculty from partner universities are promoted, and more structured exchange protocols are planned for the future, taking advantage of the network established by the ENACTEST project (Erasmus+).

Other Improvement Actions:

- Proposed changes to the syllabus to accommodate students with different backgrounds and incorporate recent or advanced topics.
- The number of vacancies will increase in 2024/25 (from 35 to 50) to meet demand, with the organisation of two groups for practical classes to ensure adequate student support.
- Initiatives to engage with the industry, such as participating in the DEI Open Day, inviting industry speakers, awarding student prizes, and conducting dissertations in a business environment.

4. Estrutura curricular e plano de estudos.

4.1. Estrutura curricular

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

Sim [] Não

4.2. Serão feitas alterações nos dados curriculares?

Sim [] Não

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

Flexibilização do 1º semestre: Com a separação do anterior Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação (FEUP) em L.EIC e M.EIC, o MESW atrai cada vez mais finalistas da L.EIC com formação inicial em Engenharia de Software obtida nas UCs de “Laboratório de Desenho e Teste de Software” e “Engenharia de Software”. Para acomodar backgrounds diversos, o 1º semestre (1ºS) do MESW foi flexibilizado. Estudantes sem esta formação inicial têm de realizar 5 UCs no 1ºS que correspondem basicamente às UCs do 1ºS no atual plano, enquanto aqueles com formação prévia são dispensados de 1 ou 2 UCs (“Desenho Orientado por Objetos” e “Princípios e Paradigmas de Engenharia de Software”), podendo escolher optativas de um leque oferecido no 1ºS. Assim, estas UCs tornam-se optativas no novo plano, passando os ECTS facultativos de 12 para 24 e os obrigatórios de 108 para 96.

Alargamento e atualização do leque de UCs optativas: O recente aumento do nº de vagas do MESW, que passou a funcionar com 2 turmas em 2024/25 (50 vagas), permitiu alargar o leque de UCs optativas oferecidas em cada grupo de opção do plano de estudos. O novo plano mantém um grupo de opção no 2º semestre e outro no 3º semestre do ciclo de estudos. No anterior plano, eram oferecidas duas optativas em cada grupo. No novo plano, são oferecidas duas optativas adicionais no grupo do 2º semestre e três optativas adicionais no grupo do 3º semestre, cobrindo tópicos de grande atualidade e procura (“Agilidade em Larga Escala”, “Engenharia de Software para Sistemas Ciberfísicos e Internet das Coisas”, “Gestão de Produto”, “Software Confiável” e “Técnicas Avançadas de Construção de Software”). Por outro lado, as optativas do 3º semestre estarão disponíveis também no 1º semestre para estudantes com background apropriado (ver ponto anterior).

Substituição de 2 UCs: Com base na experiência acumulada, a UC “Arquitetura e Desenho de Software” foi substituída por duas novas UCs: uma mais básica e opcional no 1º semestre (“Desenho Orientado por Objetos”) para estudantes com background adequado, e outra mais avançada e obrigatória no 2º semestre (“Arquitetura de Software”). A UC “Compreensão e Evolução de Software” foi suprimida, sendo os seus tópicos integrados nas novas UCs.

Ajuste de horas de contacto: Todas as UCs passaram a considerar 13 semanas de aulas, em vez de 14, reduzindo as horas de contacto proporcionalmente de 42 para 39 (24,1% do total de cada UC). Esta percentagem, ligeiramente abaixo do limite de 25% da UPorto, justifica-se pela maior autonomia dos estudantes de 2º ciclo e pelo formato das aulas TP, com turmas pequenas que permitem um acompanhamento mais próximo e eficiente. Numa UC laboratorial, as horas de contacto foram ajustadas para serem integralmente do tipo PL, alinhando-se melhor com a metodologia de ensino-aprendizagem.

Ajuste de designação: Foram ajustadas as designações de algumas UCs, para melhor refletir os nomes consagrados na área e novos tópicos abordados.

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

Flexibility in the 1st Semester: With the split of the Integrated Master's in Informatics and Computing Engineering (FEUP) into L.EIC and M.EIC, MESW increasingly attracts L.EIC graduates with prior Software Engineering training from UCs like "Software Design and Testing Laboratory" and "Software Engineering." To accommodate diverse backgrounds, MESW's 1st semester (1S) was made more flexible. Students without prior training must complete 5 UCs in 1S, aligning with the current plan, while those with prior training are exempt from 1 or 2 UCs ("Object-Oriented Design" and "Principles and Paradigms of Software Engineering") and may select electives from a 1S offering. Consequently, these UCs become optional in the new plan, with elective ECTS increasing from 12 to 24 and mandatory ECTS decreasing from 108 to 96.

Expansion and Update of Elective UCs: The recent increase in MESW's capacity to 50 seats (two classes) in 2024/25 enabled an expansion of the electives offered in each optional group of the curriculum. The new plan retains one optional group in the 2nd semester and another in the 3rd semester. Previously, two electives were offered per group. The new plan adds two electives to the 2nd semester group and three to the 3rd semester group, covering current, in-demand topics such as "Agile at Scale", "Software Engineering for Cyber-Physical Systems and Internet of Things", "Product Management", "Reliable Software", and "Advanced Software Construction Techniques". Moreover, 3rd-semester electives will also be available in the 1st semester for students with suitable backgrounds (see previous section).

Replacement of Two UCs: Based on accumulated experience, the UC "Software Architecture and Design" was replaced by two new UCs: a more basic and optional UC in the 1st semester ("Object-Oriented Design") for students with appropriate backgrounds, and a more advanced and mandatory UC in the 2nd semester ("Software Architecture"). The UC "Software Understanding and Evolution" was removed, with its topics integrated into the new UCs.

Adjustment of Contact Hours: All UCs now consider 13 teaching weeks instead of 14, proportionally reducing contact hours from 42 to 39 (24.1% of the total for each UC). This percentage, slightly below UPorto's 25% guideline, is justified by the greater autonomy of 2nd-cycle students and the format of TP classes with small groups, enabling closer and more efficient supervision. In one laboratory UC, contact hours were adjusted to be fully of type PL, better aligning with the teaching-learning methodology.

Adjustment of UC Titles: The titles of certain UCs were revised to better reflect established terminology in the field and the new topics covered.

Mapa II - Percurso geral**4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):**

Percurso geral

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):

General pathway

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Ciências Informáticas	CINF	96.0	0.0
Ciências Informáticas/ Qualquer área científica da UPorto (ao nível do 2.º ciclo)	CINF/QACUP	0.0	24.0
Total: 2		Total: 96.0	Total: 24.0

4.1.3. Observações (PT)

O ciclo de estudos não tem percursos alternativos.

4.1.3. Observações (EN)

The study cycle does not have alternative pathways.

4.2. Unidades Curriculares

Mapa III - Agilidade em Larga Escala

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Agilidade em Larga Escala

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Agility at Scale

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

CINF

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

CINF

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• *Ademar Manuel Teixeira de Aguiar - 39.0h*

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):

- O1. Compreender os principais frameworks Agile para larga escala, como Scrum at Scale, LeSS e SAFe.*
- O2. Aplicar metodologias e práticas Agile em ambientes de múltiplas equipas.*
- O3. Promover a colaboração e coordenação entre equipas ágeis distribuídas.*
- O4. Aplicar técnicas de coaching para apoiar equipas e líderes na escalabilidade das práticas ágeis.*
- O5. Desenvolver estratégias para transformar organizações tradicionais em organizações mais ágeis.*
- O6. Identificar e gerir dependências e riscos em projetos e produtos de grande escala.*
- O7. Utilizar métricas e mecanismos de feedback para promover a melhoria contínua em larga escala.*

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

- O1. Understand major Agile scaling frameworks, such as Scrum at Scale, LeSS and SAFe.*
- O2. Apply Agile methodologies and practices in multi-team environments.*
- O3. Foster collaboration and coordination among distributed agile teams.*
- O4. Apply coaching techniques to support teams and leaders in scaling agile practices.*
- O5. Develop strategies to transform traditional organizations into agile enterprises.*
- O6. Identify and manage dependencies and risks in large-scale products and projects.*
- O7. Utilize metrics and feedback mechanisms to drive continuous improvement at scale.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Introdução aos frameworks Agile em larga escala.
- T2. Princípios e práticas de escalabilidade agile: lean thinking e systems thinking.
- T3. Papéis e responsabilidades Agile em larga escala.
- T4. Planeamento e execução de Product Increments (PI).
- T5. Gestão de dependências e riscos em projetos Agile de grande escala.
- T6. Design e transformação organizacional para aumentar a agilidade.
- T7. Coaching e liderança agile em ambientes de larga escala.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Introduction to Agile frameworks for large scale.
- T2. Scaling Agile principles and practices: lean thinking and systems thinking.
- T3. Agile roles and responsibilities at scale.
- T4. Product Increments (PI) planning and execution.
- T5. Managing dependencies and risks in large-scale Agile projects.
- T6. Organizational design and transformation for increased agility.
- T7. Agile coaching and leadership in scaled environments.

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

Os conteúdos programáticos foram concebidos para garantir que os objetivos de aprendizagem sejam plenamente atingidos. T1 e T2 fornecem a base teórica necessária para compreender os frameworks de escalabilidade Agile (O1). T3, T4 e T5 abordam a aplicação prática de metodologias e a gestão de dependências e riscos (O2, O3, O6). T6 trata da transformação organizacional, alinhando-se com o objetivo de desenvolver estratégias para a agilidade empresarial (O5). T7 enfoca o coaching e liderança Agile, promovendo competências essenciais para a escalabilidade das práticas Agile (O4).

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

The program content is designed to ensure that the learning objectives are fully met. T1 and T2 provide the necessary theoretical foundation to understand Agile scaling frameworks (O1). T3, T4, and T5 address the practical application of methodologies and managing dependencies and risks (O2, O3, O6). T6 covers organizational transformation, aligning with the objective of developing strategies for enterprise agility (O5). T7 focuses on Agile coaching and leadership, promoting essential skills for scaling Agile practices (O4).

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

As aulas serão compostas por componentes teóricas e práticas. A componente teórica incluirá exposições, discussões e revisões de tópicos programáticos e estudos de caso, permitindo aos estudantes compreender os princípios fundamentais e as práticas dos frameworks de escalabilidade Agile (T1-T2). A componente prática envolverá a realização de exercícios práticos, simulações de planeamento, e projetos de grupo focados na aplicação de técnicas de coaching e gestão de dependências e riscos (T3-T7). Serão também incluídas palestras convidadas da indústria para fornecer insights sobre a aplicação real de Agile em larga escala. A avaliação contínua será composta por questionários, trabalhos de grupo e apresentações, garantindo que os estudantes desenvolvam tanto o conhecimento teórico como as competências práticas necessárias para a implementação de Agile em larga escala.

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

Classes will comprise theoretical and practical components. The theoretical component will include lectures, discussions, and reviews of program topics and case studies, enabling students to understand the fundamental principles and practices of Agile scaling frameworks (T1-T2). The practical component will involve hands-on exercises, planning simulations, and group projects focused on applying coaching techniques and managing dependencies and risks (T3-T7). Guest lectures from industry experts will provide insights into the real-world application of Agile at scale. Continuous assessment will include quizzes, group projects, and presentations, ensuring that students develop both the theoretical knowledge and practical skills necessary for implementing Agile at scale.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é baseada nas seguintes componentes:

- E1) Resposta a pequenos questionários de revisão dos tópicos expostos nas aulas, com um peso de 10%;
- E2) Trabalhos práticos em grupo sobre a aplicação de frameworks de escalabilidade Agile, com um peso de 35% e nota mínima de 45%;
- E3) Trabalho de pesquisa e exposição de um tópico relacionado com a unidade curricular, com um peso de 15%;
- E4) Exame final individual, com um peso de 40% e nota mínima de 45%.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation is based on the following components:

- E1) Response to small quizzes reviewing the topics covered in class, with a weight of 10%;
- E2) Practical group work on the application of Agile scaling frameworks, with a weight of 35% and a minimum grade of 45%;
- E3) Research work and presentation on a topic related to the course, with a weight of 15%;
- E4) Individual final exam, with a weight of 40% and a minimum grade of 45%.

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

As metodologias de ensino e avaliação estão alinhadas com os objetivos de aprendizagem para assegurar uma compreensão abrangente e prática das práticas Agile em larga escala. As aulas teóricas e discussões ajudarão os estudantes a compreender os frameworks de escalabilidade Agile e os seus princípios (O1, O2). A componente prática permitirá a aplicação desses conceitos em simulações e projetos, desenvolvendo competências em planeamento, gestão de dependências e riscos (O3, O5, O6). O trabalho em grupo e as apresentações reforçarão a colaboração e as técnicas de coaching (O4). A avaliação contínua através de questionários e o exame final garantem que os estudantes demonstrem uma compreensão profunda e capacidade de aplicação dos conteúdos programáticos (O7).

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

The teaching and assessment methodologies are aligned with the learning objectives to ensure a comprehensive and practical understanding of Agile practices at scale. Theoretical classes and discussions will help students understand Agile scaling frameworks and their principles (O1, O2). The practical component will allow for the application of these concepts in simulations and projects, developing skills in planning, managing dependencies, and risks (O3, O5, O6). Group work and presentations will reinforce collaboration and coaching techniques (O4). Continuous assessment through quizzes and the final exam ensure that students demonstrate a deep understanding and the ability to apply the program content (O7).

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

1. Knaster, R., & Leffingwell, D. (2020). *SAFe 5.0 Distilled: Achieving Business Agility with the Scaled Agile Framework*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0135175507.
2. Larman, C., & Vodde, B. (2016). *Large-Scale Scrum: More with LeSS*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321985711.
3. Ramos, C., & Pavhlichenko, I. (2022). *Creating Agile Organizations: A Systemic Approach*. Addison-Wesley Professional.
4. Cobb, C. G. (2019). *The Project Manager's Guide to Mastering Agile: Principles and Practices for an Adaptive Approach*. Wiley. ISBN: 978-1118991046.

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

1. Knaster, R., & Leffingwell, D. (2020). *SAFe 5.0 Distilled: Achieving Business Agility with the Scaled Agile Framework*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0135175507.
2. Larman, C., & Vodde, B. (2016). *Large-Scale Scrum: More with LeSS*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321985711.
3. Ramos, C., & Pavhlichenko, I. (2022). *Creating Agile Organizations: A Systemic Approach*. Addison-Wesley Professional.
4. Cobb, C. G. (2019). *The Project Manager's Guide to Mastering Agile: Principles and Practices for an Adaptive Approach*. Wiley. ISBN: 978-1118991046.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa
N

4.2.17. Observações (EN):

Elective
N

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

Arquitetura de Software

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Software Architecture

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):*CINF***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CINF***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-39.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Filipe Alexandre Pais de Figueiredo Correia - 39.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Nuno Honório Rodrigues Flores - 39.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***A unidade curricular tem como objetivo dotar os estudantes de compreensão dos princípios e práticas da arquitetura de software.**Os estudantes deverão desenvolver as seguintes competências:*

- Compreender princípios e práticas de arquitetura de software.
- Saber documentar e comunicar arquiteturas de software eficazmente.
- Reconhecer e utilizar padrões arquiteturais comuns e suas implementações.
- Saber projetar e implementar arquiteturas de micro-serviços.
- Saber escolher arquiteturas dirigidas por eventos e técnicas de reengenharia de sistemas legados.
- Identificar e caracterizar sistemas legados e planejar e conduzir a sua reconversão.
- Planejar e executar a evolução da arquitetura de sistemas de software.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):*The course aims to provide students with an understanding of the principles and practices of software architecture.**Students must develop the following skills:*

- Understand software architecture principles and practices.
- Know how to document and communicate software architectures effectively.
- Recognise and use common architectural patterns and their implementations.
- Know how to design and implement microservices architectures.
- Know how to choose event-driven architectures and legacy systems reengineering techniques.
- Assess legacy systems and conduct their refurbishing towards sustainability.
- Plan and execute the evolution of software systems architecture.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Introdução à Arquitetura de Software
- T2. Documentação e Comunicação de Arquitetura de Software
- T3. Padrões Arquiteturais
- T4. Arquiteturas de Microsserviços
- T5. Arquiteturas Dirigidas por Eventos
- T6. Sistemas Legados e Reengenharia
- T7. Arquitetura de Software Evolutiva

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Introduction to Software Architecture
- T2. Documenting and Communicating Software Architecture
- T3. Architectural Patterns
- T4. Microservice Architectures
- T5. Event-Driven Architectures
- T6. Legacy Systems and Reengineering
- T7. Evolutionary Software Architecture

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

Os conteúdos programáticos foram desenhados para cobrir os tópicos essenciais da arquitetura de software, desde conceitos básicos, à forma como a arquitetura é documentada, até a como é construída e evoluída.. Cada tópico abordado visa desenvolver as competências principais para um arquiteto de software, e abordam cada um dos objetivos de aprendizagem.

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

The syllabus was designed to cover the essential topics of software architecture, from basic concepts to how the architecture is documented and how it is built and evolved. Each topic covered aims to develop a software architect's main skills and address each learning objective.

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

As aulas teóricas são utilizadas tanto para a exposição formal dos principais conhecimentos da unidade curricular como para a apresentação final e discussão dos projetos desenvolvidos pelos estudantes ao longo do semestre. Por forma a focar a atenção dos estudantes nos tópicos principais, serão propostos pequenos exercícios de resposta facultativa e livre sobre os tópicos em estudo. Na componente prática da UC, os estudantes terão oportunidade de colocar em prática os conhecimentos transmitidos através de pequenos exercícios e desenvolvimento incremental de um projeto de média dimensão. As questões, os exercícios e o projeto conjuntamente incentivarão os estudantes a complementar os conhecimentos transmitidos com outros conhecimentos resultantes de pesquisas individuais efetuadas sobre os conteúdos da unidade curricular.

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

Theoretical classes are used both for the formal presentation of the main knowledge of the curricular unit and for the final presentation and discussion of the projects developed by students throughout the semester. Small optional and free response exercises will be proposed on the topics under study to focus students' attention on the main topics. In the practical component of the UC, students will have the opportunity to put into practice the knowledge transmitted through small exercises and incremental development of a medium-sized project. The questions, exercises and projects together will encourage students to complement the knowledge transmitted with other knowledge resulting from individual research carried out on the contents of the curricular unit.

4.2.14. Avaliação (PT):

Fórmula de avaliação: 40% exame escrito, 50% trabalho(s) prático(s), 10% participação em sala de aula.
Todas as componentes têm uma classificação mínima de 40%.
A participação no(s) trabalho(s) prático(s) em grupo requer a inscrição num grupo até à segunda semana de aulas.
A classificação do(s) trabalho(s) prático(s) em grupo é dada individualmente.
A classificação final não pode exceder em mais de 5 valores a classificação obtida no exame final.

4.2.14. Avaliação (EN):

Evaluation formula: 40% written exam, 50% practical work(s), 10% classroom participation.

All components have a minimum evaluation of 40%.

Participation in practical group work(s) requires enrollment in a group by the second week of classes.

The classification of practical group work(s) is given individually.

The final classification cannot exceed the classification obtained in the final exam by more than 5 values.

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

As aulas são coerentes com os objetivos da unidade curricular. A transmissão formal de conhecimentos nas aulas, a realização de exercícios e trabalhos sobre tópicos avançados e relevantes, bem como a discussão de casos de estudo nas aulas, irão conjuntamente permitir aos estudantes ganharem um conhecimento mais aprofundado sobre os tópicos da UC, aprender a aplicá-los, bem como adquirirem capacidade crítica. Adicionalmente, os estudantes realizarão trabalhos práticos em grupo, durante e após as aulas, por forma a consolidar a aprendizagem e dar experiência prática.

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

The classes are consistent with the objectives of the course. The formal transmission of knowledge in the classroom, the resolution of exercises and assignments about advanced and relevant topics, as well as the discussion of case studies, will jointly help the students to acquire a more solid knowledge about the respective topics, learn how to apply them in practice, as well to gain critical analysis skills on that topic. In addition, the students will do practical work in groups, during and after classes, to consolidate what they learned and also to provide them with practical experience.

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

Richards, M., & Ford, N. (2020). "Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach". O'Reilly Media.

Buschmann, F., Henney, K., Schmidt, D. (2007). "A Pattern Language for Distributed Computing".

Hohpe, G., Woolf, B. (2004). "Enterprise Integration Patterns". Addison-Wesley.

Sam Newman (2015). "Building microservices: designing fine-grained systems".

Li, T. (2008). An approach to modelling software evolution processes. Tsinghua University Press. ISBN: 978-3-540-79464-6

Neal Ford, Rebecca Parsons, Patrick Kua (2017). Building Evolutionary Architectures. ISBN: 978-1491986363

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

Richards, M., & Ford, N. (2020). "Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach". O'Reilly Media.

Buschmann, F., Henney, K., Schmidt, D. (2007). "A Pattern Language for Distributed Computing".

Hohpe, G., Woolf, B. (2004). "Enterprise Integration Patterns". Addison-Wesley.

Sam Newman (2015). "Building microservices: designing fine-grained systems".

Li, T. (2008). An approach to modelling software evolution processes. Tsinghua University Press. ISBN: 978-3-540-79464-6

Neal Ford, Rebecca Parsons, Patrick Kua (2017). Building Evolutionary Architectures. ISBN: 978-1491986363

4.2.17. Observações (PT):

Obrigatória

N

4.2.17. Observações (EN):

Mandatory

N

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

Computação Móvel

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Mobile Computing

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

CINF

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

CINF

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• António Miguel Pontes Pimenta Monteiro - 39.0h

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):

Os objetivos de aprendizagem visam a aquisição de conhecimento e a prática dos conceitos do projeto, arquitetura e implementação de aplicações, principalmente empresariais, em dispositivos móveis, utilizando plataformas e APIs de grande divulgação corrente. São problemas e desafios a vencer a grande diversidade de capacidades, formas de interação e componentes pouco usuais dos dispositivos móveis atuais. Fazem também parte dos objetivos o conhecimento e a prática do desenvolvimento de aplicações de razoável dimensão em diversos ambientes e a integração de serviços remotos.

Os estudantes, dada uma especificação de requisitos, deverão ser capazes de: escolher uma plataforma móvel, tecnologias, padrão da aplicação, arquitetura, 'framework' de programação, e a adequação às necessidades de armazenamento e comunicação; desenvolver e realizar aplicações e serviços locais e remotos, nas principais tecnologias; integrar serviços e aplicações disponíveis, mesmo de diferentes tecnologias.

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

The course goals include acquiring knowledge and practising the concepts of design, architecture, and implementation of applications, mainly business, as well as satisfying access needs to data and computing in any place and at any time. Emphasis is on the use of current and generic frameworks. Problems and challenges include the existing diversity, interaction, and unusual components.

Important requirements include a good knowledge and practice in the development of local and remote components in several environments. Developing, using, and integrating remote services (web services) is also very useful.

Students, presented with a requirements description, should be capable of:

- choose a mobile platform, technologies, application architecture pattern, programming framework, and adequacy to communication and storage needs;
- implement the local application and UI and needed local and remote services;
- integrate applications and services, even from different technologies.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Aplicações para dispositivos móveis: características adaptadas aos dispositivos móveis; necessidades e facilidades de comunicação; armazenamento local.
- T2. Padrões para aplicações nos dispositivos móveis: aplicações locais; aplicações ligadas e desligadas; partilha da lógica de negócio; arquiteturas recomendadas; necessidade de dados locais e remotos; caches; bases de dados locais e sincronização.
- T3. Utilização de 'frameworks' de programação e desenvolvimento correntes: Android, Windows Phone e iOS; aspetos da construção de interfaces e navegação; utilização de sensores; comunicações; acesso a dados locais e remotos.
- T4. Aplicações orientadas aos serviços: acesso a web services.
- T5. Distribuição e instalação de aplicações nos dispositivos.
- T6. Aspetos de segurança.
- T7. Desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis utilizando 'frameworks' correntes e genéricos, ferramentas de desenvolvimento e emuladores dos dispositivos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Applications and interfaces for mobile devices: mobile device characteristics; communication facilities and needs; local storage.
- T2. Patterns for applications on mobile devices: local applications; disconnected and connected applications; recommended architectures; local and remote data needs; caching; local databases and synchronisation.
- T3. Use of current and generic programming frameworks: Android, Windows Phone, iOS; user interface design, programming and navigation; sensors; communications; local and remote data access.
- T4. Service-oriented applications: use of web services.
- T5. Installation and deployment of applications in mobile devices.
- T6. Security aspects.
- T7. Development of mobile applications using current and generic programming frameworks, development tools and mobile device emulators.

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

Nesta unidade curricular, exploram-se as características e especificidades do desenvolvimento de aplicações móveis, destacando padrões que facilitam sua criação, mesmo com a diversidade de plataformas. São apresentadas arquiteturas padronizadas, 'frameworks' comuns e técnicas para integrar serviços externos em sistemas distribuídos. Abordam-se temas como instalação, segurança e uso de componentes menos usuais. A transmissão de conhecimentos ocorre por exposições, exemplos e atividades práticas. Os estudantes desenvolvem, no mínimo, duas aplicações complexas em ambientes diferentes, como Kotlin nativo e Flutter, utilizando serviços e dados remotos, como REST. Essas práticas consolidam o conhecimento e capacitam para a concepção e desenvolvimento de software integrado a sistemas distribuídos empresariais e comunicações remotas.

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

In this curricular unit, we begin with the characterization of mobile applications, their needs and specificities, and the usual architectural patterns used in their development. Next, some concrete frameworks of great use are described and practised. The development and use of external services in remote systems, essential for enterprise applications, is also included. Some aspects of deployment, security, and the use of unusual software and hardware components are also approached. This knowledge is transmitted by exposition and mainly by numerous examples, demos, and work developed by the students. These topics and their practice are indispensable and contribute decisively to fulfilling the stated objectives of solid knowledge and competent practice in the conception and software implementation, exploring the mobile aspect and its integration in enterprise distributed systems and remote communications.

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

- São utilizados dois aspetos importantes da transmissão de conhecimento, sendo todas as aulas divididas entre esses dois aspetos:
- Exposição teórica dos conceitos e apresentação de exemplos e demonstrações;
 - Conceção e desenvolvimento prático de diversos tipos de aplicações para dispositivos móveis de pequena e grande dimensão.

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

- Two important aspects of knowledge transmission are used, being all the classes divided between the two:
- Theoretical concept exposition, with presentation of examples and demonstrations.
 - Design and practical development of several types of applications (small and with some dimension) for mobile devices.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

Condições de Frequência: É obrigatória a realização e apresentação dos trabalhos de maiores dimensões em aulas específicas para o efeito.

Há um exame final com consulta (cenários e aspetos arquiteturais).

Fórmula de avaliação: 0.6 Tr + 0.4 Ex

Tr - 2 a 3 trabalhos práticos a realizar durante o semestre

Ex - Exame final com consulta

4.2.14. Avaliação (EN):

Grading: Distributed evaluation with a final exam

Attendance conditions: Finalising and presenting the most important Lab Assignments (2 to 3) is mandatory.

Open book final (scenarios and architectural aspects)

Evaluation formula: 0.6 Asgn + 0.4 Ex

Asgn - 2 to 3 Lab assignments

Ex - Open book final

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

Esta unidade curricular inclui aulas de índole teórico-prática (3h/semana), que são divididas numa parte de caráter mais expositivo (1h) e noutra essencialmente de projeto e desenvolvimento (2h).

A primeira parte contempla a explicação de conceitos, padrões ou métodos de abordagem, sempre com a apresentação de exemplos e demonstrações, seguida de uma parte de aplicação com a resolução de pequenos problemas que incluem o desenvolvimento e execução de pequenas aplicações (ou partes) que exercitem e demonstrem alguns dos conceitos apresentados.

A unidade curricular inclui também pelo menos dois trabalhos práticos de grande envergadura pedindo-se a conceção, implementação e demonstração de um sistema completo, centrado numa aplicação móvel, mas incluindo também serviços ou comunicações externas. Este trabalho é em geral a solução para um cenário empresarial significativo.

Os trabalhos procuram sempre abranger mais do que uma tecnologia, nomeadamente requerendo-se que, em trabalhos diferentes, pelo menos o uso de dois frameworks móveis distintos. As demonstrações poderão ser feitas utilizando os emuladores geralmente disponibilizados pelos sistemas de desenvolvimento, ou dispositivos reais, se os estudantes os possuírem.

Todas estas ações e métodos de aprendizagem, baseados sobretudo em pequenos projetos e em fazer concretamente, mas sem esquecer a aprendizagem de conceitos e metodologias de aplicação geral, contribuem de forma decisiva para o atingir dos objetivos propostos e a aquisição das competências necessárias à exploração deste tipo de sistemas.

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

This curricular unit includes only theoretical-practical classes (3h/week), which are always divided into a first part more exposition-oriented (1h), and a second part essentially of design and implementation (2h) taking place in a lab.

In the first part, the exposition of concepts and methodology takes place, according to the syllabus, followed by a second part of for application project, where some examples and demonstrations are presented and some small problems are solved, including the development and execution of small applications (or parts of bigger ones) exercising and demonstrating the presented concepts.

The curricular unit also includes at least two assignments of broader significance, asking for designing, implementing, deploying, and demonstrating a complete system centred on a mobile application, including remote services and communications. These assignments are frequently the solution to some significant enterprise scenario problem.

The assignments always look to include more than one technology and its integration, requiring that, in different assignments, at least two different mobile frameworks should be used. The demonstrations can be done using the emulators usually available in the development systems, or real devices if the students own them.

All these actions and learning methods, mainly based on projects and actually doing, without forgetting the learning of general concepts, architectural patterns, and methods of common use, contribute decisively to attaining the proposed objectives and the competence acquisition and practice needed to exploit this kind of system.

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

1. Esposito, D. (2012). *Architecting mobile solutions for the enterprise*. Microsoft Press. ISBN: 978-0-735-66302-2.
2. Banga, C., & Weinhold, J. (2014). *Essential mobile interaction design*. Addison-Wesley. ISBN: 978-0-321-96157-0.
3. Späth, P. (2023). *Pro Android with Kotlin (2nd ed.)*. Apress. ISBN: 978-1484287446.
4. Zametti, F. (2019). *Practical Flutter*. Apress. ISBN: 978-1484249710.

Outra:

5. Thomas Kühneth, "Android UI Development with Jetpack Compose", 2nd Ed, Packt, 2023, ISBN: 978-1801812160
6. Alexandru Dumbravan, "Android Clean Architecture", Packt, 2022, ISBN: 978-1803234588

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

1. Esposito, D. (2012). *Architecting mobile solutions for the enterprise*. Microsoft Press. ISBN: 978-0-735-66302-2.
2. Banga, C., & Weinhold, J. (2014). *Essential mobile interaction design*. Addison-Wesley. ISBN: 978-0-321-96157-0.
3. Späth, P. (2023). *Pro Android with Kotlin (2nd ed.)*. Apress. ISBN: 978-1484287446.
4. Zametti, F. (2019). *Practical Flutter*. Apress. ISBN: 978-1484249710.

Other:

5. Thomas Kühneth, "Android UI Development with Jetpack Compose", 2nd Ed, Packt, 2023, ISBN: 978-1801812160
6. Alexandru Dumbravan, "Android Clean Architecture", Packt, 2022, ISBN: 978-1803234588

4.2.17. Observações (PT):*Optativa**Alteração das horas de contato**A implementação dos cenários práticos e demonstrações mudam todos os anos, uma vez que os aspetos tecnológicos ligados à computação móvel evoluem muito rapidamente.***4.2.17. Observações (EN):***Elective**Change in contact hours**Practical assignments and demos change every year, as the technological aspects evolve quickly.***Mapa III - Desenho Orientado por Objetos****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Desenho Orientado por Objetos***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Object Oriented Design***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CINF***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CINF***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-39.0*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Filipe Alexandre Pais de Figueiredo Correia - 39.0h

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

[sem resposta]

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

A disciplina tem como objetivo dotar os estudantes de compreensão dos princípios e práticas do desenho orientado por objetos. Os estudantes deverão desenvolver as seguintes competências:

01. Compreender os princípios fundamentais do design orientado por objetos.
02. Aplicar técnicas de Domain-Driven Design (DDD) para modelação de domínios complexos.
03. Reconhecer e utilizar padrões de software e de design.
04. Identificar e corrigir "code smells" através de técnicas de refatoração.
05. Desenvolver software utilizando Test-Driven Design (TDD).
06. Recuperar e compreender designs de sistemas existentes através de engenharia reversa e visualização de software.

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

The course aims to provide students with an understanding of the principles and practices of object-oriented design. Students should develop the following skills:

01. Understand the fundamental principles of object-oriented design.
02. Apply Domain-Driven Design (DDD) techniques for modelling complex domains.
03. Recognise and use software and design patterns.
04. Identify and correct code smells through refactoring techniques.
05. Develop software using Test-Driven Design (TDD).
06. Recover and comprehend existing system designs through reverse engineering and software visualisation.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Introdução
- T2. Princípios de Design Orientado por Objetos
- T3. Domain-Driven Design
- T4. Padrões de Software
- T5. Padrões de Design (GoF e outros)
- T6. Evolução do Design de Software (code smells, refatoração, refatoração para padrões)
- T7. Design Dirigido por Testes
- T8. Recuperação de Design e Engenharia Reversa (Visualização de Software, Recuperação de Design, Compreensão de Software)

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Introduction
- T2. Object-Oriented Design Principles
- T3. Domain-Driven Design
- T4. Software Patterns
- T5. Design Patterns (GoF and others)
- T6. Evolving Software Design (code smells, Refactoring, refactoring to patterns)
- T7. Test-Driven Design
- T8. Design Recovery and Reverse Engineering (Software Visualization, Design Recovery, Program Comprehension)

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

Os conteúdos programáticos foram estruturados para permitir que os estudantes adquiram conhecimento abrangente sobre o desenho orientado por objetos, desde os princípios básicos, passando por técnicas avançadas como DDD e TDD. A inclusão de padrões de software e design, assim como da refatoração e recuperação de design, assegura que os estudantes desenvolvem capacidades práticas essenciais ao desenvolvimento de software moderno.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The syllabus was structured to allow students to acquire comprehensive knowledge about object-oriented design, from basic principles to advanced techniques such as DDD and TDD. Including software and design patterns, as well as refactoring and design recovery, ensures that students develop practical skills essential to modern-day software development.

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

As aulas teóricas são utilizadas tanto para a exposição formal dos principais conhecimentos da unidade curricular como para a apresentação final e discussão dos projetos desenvolvidos pelos estudantes ao longo do semestre. Por forma a focar a atenção dos estudantes nos tópicos principais, serão propostos pequenos exercícios de resposta facultativa e livre sobre os tópicos em estudo. Na componente prática da UC, os estudantes terão oportunidade de colocar em prática os conhecimentos transmitidos através de pequenos exercícios e desenvolvimento incremental de um projeto de média dimensão. As questões, os exercícios e o projeto conjuntamente incentivarão os estudantes a complementar os conhecimentos transmitidos com outros conhecimentos resultantes de pesquisas individuais efetuadas sobre os conteúdos da unidade curricular.

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

Theoretical classes are used both for the formal presentation of the main knowledge of the curricular unit and for the final presentation and discussion of the projects developed by students throughout the semester. Small optional and free response exercises will be proposed on the topics under study to focus students' attention on the main topics. In the practical component of the UC, students will have the opportunity to put into practice the knowledge transmitted through small exercises and incremental development of a medium-sized project. The questions, exercises and project, together, will encourage students to complement the knowledge transmitted with other knowledge resulting from individual research carried out on the contents of the curricular unit.

4.2.14. Avaliação (PT):

Fórmula de avaliação: 40% exame escrito, 50% trabalho(s) prático(s), 10% participação em sala de aula.

Todas as componentes têm uma classificação mínima de 40%.

A participação no(s) trabalho(s) prático(s) em grupo requer a inscrição num grupo até à segunda semana de aulas.

A classificação do(s) trabalho(s) prático(s) em grupo é dada individualmente.

4.2.14. Avaliação (EN):

Evaluation formula: 40% written exam, 50% practical work(s), 10% classroom participation.

All components have a minimum evaluation of 40%.

Participation in practical group work(s) requires enrollment in a group by the second week of classes.

The classification of practical group work(s) is given individually.

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

As aulas são coerentes com os objetivos da unidade curricular. A transmissão formal de conhecimentos nas aulas, a realização de exercícios e trabalhos sobre tópicos avançados e relevantes, bem como a discussão de casos de estudo nas aulas, irão conjuntamente permitir aos estudantes ganharem um conhecimento mais aprofundado sobre os tópicos da UC, aprender a aplicá-los, bem como adquirir capacidade crítica. Adicionalmente, os estudantes realizarão trabalhos práticos em grupo, durante e após as aulas, por forma a consolidar a aprendizagem e dar experiência prática.

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

The classes are consistent with the objectives of the course. The formal transmission of knowledge in the classroom, the resolution of exercises and assignments about advanced and relevant topics, as well as the discussion of case studies, will jointly help the students to acquire a more solid knowledge about the respective topics, learn how to apply them in practice, as well to gain critical analysis skills on that topic. In addition, the students will do practical work in groups, during and after classes, to consolidate what they learned and also to provide them with practical experience.

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

1. Kent Beck (2023). *Tidy First?: A Personal Exercise in Empirical Software Design*. O'Reilly Media.
2. Erich Gamma (1995). *Design patterns: Elements of reusable object-oriented software*. Addison-Wesley.
3. Vaughn Vernon (2013). *Implementing Domain-Driven Design*. 1st Edition, Addison-Wesley
4. Martin Fowler (2018). *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*. 2nd edition, Addison-Wesley.
5. Kent Beck (2002). *Test Driven Development: By Example*. Addison-Wesley.

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

1. Kent Beck (2023). *Tidy First?: A Personal Exercise in Empirical Software Design*. O'Reilly Media.
2. Erich Gamma (1995). *Design patterns: Elements of reusable object-oriented software*. Addison-Wesley.
3. Vaughn Vernon (2013). *Implementing Domain-Driven Design*. 1st Edition, Addison-Wesley
4. Martin Fowler (2018). *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*. 2nd edition, Addison-Wesley.
5. Kent Beck (2002). *Test Driven Development: By Example*. Addison-Wesley.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa
N

4.2.17. Observações (EN):

Elective
N

Mapa III - DevOps e Computação na Nuvem**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

DevOps e Computação na Nuvem

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

DevOps and Cloud Computing

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

CINF

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

CINF

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

- *Jorge Manuel Gomes Barbosa - 19.5h*

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

- *Tiago Boldt Pereira de Sousa - 19.5h*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

01. Compreender os princípios e práticas fundamentais da computação em nuvem, incluindo modelos de serviço: IaaS, PaaS, SaaS e FaaS.
02. Compreender e experimentar a implementação de aplicações básicas num ambiente cloud usando contentorização e orquestração.
03. Conhecimentos em Engenharia de Software, nomeadamente técnicas de computação baseados em arquiteturas orientadas a serviços.
04. Configurar infraestruturas e serviços recorrendo à automatização através de práticas DevOps, utilizando ferramentas como Chef, Puppet, Terraform ou Ansible.
05. Conceber e implementar pipelines de CI/CD para automatizar os processos de teste e implementação.
06. Monitorizar, visualizar e otimizar o desempenho de aplicações e infra-estruturas baseadas na nuvem.
07. Proteger aplicações e dados na nuvem contra ameaças de segurança comuns e cumprir os regulamentos de proteção de dados. 08. Aplicar as melhores práticas para gerir recursos de armazenamento, computação e rede em ambientes de nuvem.

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

01. Understand the core principles and practices of cloud computing, including its service models: IaaS, PaaS, SaaS, and FaaS.
02. Understand and experiment with the deployment of basic applications in a cloud environment using containerization and orchestration.
03. Knowledge in Software Engineering, namely techniques of computation based in service-oriented architectures.
04. Setup infrastructure and services leveraging automation through DevOps practices, using tools such as Chef, Puppet, Terraform, or Ansible.
05. Design and implement CI/CD pipelines to automate testing and deployment processes.
06. Monitor, visualize, and optimize the performance of cloud-based applications and infrastructure.
07. Secure applications and data within the cloud against common security threats and comply with data protection regulations.
08. Apply best practices for managing storage, computing, and networking resources in cloud environments.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Visão geral dos modelos de serviços, modelos de implantação e principais fornecedores.
- T2. Contentorização e orquestração.
- T3. Desenvolvimento de apps segundo o modelo orientado a serviços.
- T4. Introdução ao DevOps: História, cultura, práticas fundamentais e benefícios no desenvolvimento de software moderno.
- T5. Construção de pipelines de CI/CD: Ferramentas e práticas para integração, teste, entrega e implantação contínua.
- T6. Infraestrutura como código: Automação do provisionamento e gestão de infraestrutura usando Ansible, Puppet, Terraform ou Chef.
- T7. Monitorização, visualização e otimização de desempenho.
- T8. Práticas de segurança na nuvem: práticas recomendadas de segurança, criptografia, IAM e padrões de conformidade como GDPR ou HIPAA.
- T9. DevOps na prática: Estudos de caso e exemplos práticos.
- T10. Projetos práticos: Projetos reais envolvendo a configuração de pipelines de CI/CD, implantação de aplicações na nuvem e implementação de ferramentas e práticas de DevOps.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Overview of cloud services models, deployment models, and key cloud providers.
- T2. Containerization and Orchestration.
- T3. Developing apps under the model of service-oriented architectures.
- T4. Introduction to DevOps: History, culture, fundamental practices, and benefits in modern software development.
- T5. Building CI/CD Pipelines: Tools and practices for continuous integration, testing, delivery, and deployment.
- T6. Infrastructure as code: Automation of infrastructure provisioning and management using Ansible, Puppet, Terraform, or Chef.
- T7. Performance Monitoring, Visualizations, and Optimization.
- T8. Cloud Security Practices: Understanding of cloud security best practices, encryption, IAM, and compliance standards like GDPR or HIPAA.
- T9. DevOps in Practice: Case studies and practical examples.
- T10. Hands-on Projects: Real-world projects involving setting up CI/CD pipelines, deploying applications to cloud platforms, and implementing DevOps tools and practices.

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

O conteúdo programático segue uma estrutura que vai acompanhando o ciclo de vida de software, bem como o nível de abstração entre o software e a respetiva infraestrutura. Começando com os conceitos fundamentais dos modelos de serviço na nuvem, disponibilização em contentores e orquestração dos mesmos.

Segue o desenho baseado em serviços capacitando o estudante para compreender padrões e estilos arquitetónicos largamente utilizados e de que forma estes tentam dar solução às necessidades deste domínio.

Depois são apresentados os conceitos de DevOps e a construção de pipelines CI/CD, capacitando o estudante com as boas práticas e as ferramentas atuais de desenvolvimento e disponibilização de software.

Segue-se a automatização do aprovisionamento e a monitorização da aplicação, permitindo ganhar conhecimento na automatização do escalamento das aplicações e deteção de falhas. Seguem-se as práticas de segurança essenciais para o uso da nuvem como plataforma e exemplos práticos.

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

The syllabus has a structure that follows the software life cycle, as well as the level of abstraction between the software and its infrastructure. It starts with the fundamental concepts of service models in the cloud, availability in containers and their orchestration.

This is followed by service-based design, enabling the student to understand widely used architectural patterns and styles and how they try to meet the needs of this domain.

The concepts of DevOps and the construction of CI/CD pipelines are then presented, providing the student with good practices and current tools for developing and delivering software.

This is followed by the automation of provisioning and application monitoring, allowing to gain knowledge in the automation of application scaling and fault detection. This is followed by essential security practices for using the cloud as a platform and practical examples.

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

A UC tem uma componente teórica inicial de exposição e discussão, que incluem a descrição dos problemas, as metodologias de análise e as soluções e boas práticas preconizadas. Segue-se uma componente prática dedicada à aplicação e aprofundamento dos conceitos e técnicas discutidas através de exercícios e de um projeto único para todos os estudantes, organizados em grupos, em que cada grupo contribui com uma parte da solução global, permitindo obter experiência em todas as fases do processo de desenvolvimento de aplicações orientadas a serviços e disponibilizados na nuvem, usando os conceitos de DevOps e CI/CD. Adicionalmente, haverá um trabalho de pesquisa por grupo sobre um tema dos conteúdos programáticos.

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

The course has an initial theoretical component of exposition and discussion, which includes a description of the problems, analysis methodologies and recommended solutions and good practices. This is followed by a practical component dedicated to applying and deepening the concepts and techniques discussed through exercises and a single project for all students, organized into groups, in which each group contributes a part of the overall solution, allowing them to gain experience in all phases of the process of developing service-oriented applications to be deployed in the cloud, using the concepts of DevOps and CI/CD. In addition, there will be a research paper per group on a topic from the syllabus.

4.2.14. Avaliação (PT):

As componentes de avaliação são:

E1. Projecto semi-guiado, onde os estudantes irão ao longo da UC proceder a todo o ciclo de desenvolvimento de um software orientado a serviços e entregue na nuvem, mas pontualmente guiados através de pequenos tutoriais que visam introduzir os conceitos necessários à sua conclusão, com um peso de 40%.

E2. Trabalho de pesquisa, que permite aos estudantes focarem-se numa área de interesse e aprofundarem conhecimentos mais específicos, fazendo uma breve exposição final para avaliação, com um peso de 20%.

E3. Exame final de aferição de conhecimentos teóricos, com um peso de 40%.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation is based on the following components:

E1. Semi-guided project, where the students will proceed to the development of the full lifecycle of a service-oriented software system on the cloud, although occasionally guided through tutorials that incrementally present new and required concepts, weighted at 40%;

E2. Research work, that will allow students to focus their learning on specific topics, with a brief final presentation, weighted at 20%;

E3. A final, more theoretical, exam, weighted at 40%.

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

As metodologias de ensino e avaliação foram alinhadas com os objetivos de aprendizagem para garantir que os estudantes adquiram tanto conhecimentos teóricos quanto habilidades práticas necessárias para o desenvolvimento de software para a nuvem, incluindo todas as fases do ciclo de desenvolvimento e exploração.

Assim, a exposição teórica dos temas permitem obter as bases necessárias para desenvolver aplicações baseadas em serviços, inerentemente distribuídas, bem como introduzir as ferramentas necessárias para seguir os conceitos de DevOps e CI/CD. Obter conhecimentos sobre orquestração, segurança e monitorização de aplicações disponibilizadas na nuvem.

A componente de projeto de grupo, exercita estes conceitos, nomeadamente a partição de um projeto em partes, de modo que cada grupo é responsável por todo o ciclo de desenvolvimento e disponibilização da sua parte, e da comunicação necessária com os restantes grupos, de modo que se obtenha uma aplicação coerente e funcional no final.

A avaliação do projeto e do trabalho de pesquisa avaliam os conhecimentos adquiridos pelo grupo, ficando para o exame individual a aferição dos conhecimentos mais teóricos adquiridos por cada estudante.

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

The teaching and assessment methodologies have been aligned with the learning objectives to ensure that students acquire both the theoretical knowledge and the practical skills needed to develop software for the cloud, including all phases of the development and exploitation cycle.

Thus, the theoretical exposition of the topics provides the necessary foundations for developing service-based, inherently distributed applications, as well as introducing the tools needed to follow DevOps and CI/CD concepts. Gain knowledge of orchestration, security and monitoring of applications made available in the cloud.

The group project component exercises these concepts, namely the partitioning of a project into parts, so that each group is responsible for the entire development and delivery cycle of its part, and the necessary communication with the other groups, so that a coherent and functional application is obtained at the end.

The assessment of the project and the research paper evaluates the knowledge acquired by the group, leaving it to the individual exam to assess the more theoretical knowledge acquired by each student.

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

1. Richardson, C. (2019). *Microservices patterns*. Manning Publications Co. ISBN: 9781617294549.

2. Kavis, M. J. (2014). *Architecting the cloud: Design decisions for cloud computing service models (SaaS, PaaS, and IaaS)*. Wiley. ISBN: 978-1118617618.

3. Kim, G., Debois, P., Willis, J., Humble, J., & Allspaw, J. (2021). *The DevOps handbook: How to create world-class agility, reliability, and security in technology organizations*. IT Revolution Press. ISBN: 978-1942788003.

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

1. Richardson, C. (2019). *Microservices patterns*. Manning Publications Co. ISBN: 9781617294549.

2. Kavis, M. J. (2014). *Architecting the cloud: Design decisions for cloud computing service models (SaaS, PaaS, and IaaS)*. Wiley. ISBN: 978-1118617618.

3. Kim, G., Debois, P., Willis, J., Humble, J., & Allspaw, J. (2021). *The DevOps handbook: How to create world-class agility, reliability, and security in technology organizations*. IT Revolution Press. ISBN: 978-1942788003.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

Alteração da designação

Alteração das horas de contato

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Name change

Change of contact hours

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

Dissertação

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

Dissertation

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

CINF

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

CINF

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

Anual

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

Annual

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

1,296.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - OT-13.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

48.0

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

• Nuno Honório Rodrigues Flores - 26.0h

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):

Realização de um trabalho individual de investigação e desenvolvimento, conducente à elaboração de uma dissertação de natureza científica sobre um tema da área de conhecimento do ciclo de estudos, ou visando a aplicação à resolução de problemas complexos de engenharia de conhecimentos, competências e atitudes adquiridos ao longo do curso.

Pode ser um trabalho de investigação ou de desenvolvimento tecnológico e aplicação, envolvendo meios experimentais e/ou de simulação, que promova o desenvolvimento de capacidades de iniciativa, de decisão, de inovação, de pensamento criativo e crítico, num contexto de trabalho individual ou em grupo.

Deve envolver a análise de situações novas, a recolha de informação pertinente, o desenvolvimento e seleção ou conceção das metodologias de abordagem e dos instrumentos de resolução do problema proposto, a sua resolução, o exercício de síntese e elaboração de conclusões, e a preparação de uma dissertação sujeita a apresentação pública dos resultados.

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

In this curricular unit, students are required to undertake an individual research and development project, leading to the preparation of a scientific dissertation on a topic within the knowledge area of the study program, or aimed at integrating and applying the knowledge, skills, and attitudes acquired during the course to solve complex engineering problems.

The project can be either a research project or a technological development and application project, involving experimental and/or simulation methods, aimed at fostering the development of initiative, decision-making, innovation, creative and critical thinking skills, in an individual or group work context.

It should involve analyzing new situations, gathering relevant information, developing and selecting or designing appropriate methodologies and tools for solving the proposed problem, solving the problem, synthesizing and drawing conclusions, and preparing a relevant dissertation subject to a public presentation of results.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Não há matéria curricular específica, pois os estudantes da Dissertação irão debruçar-se sobre múltiplos temas, cobrindo os mais variados domínios do conhecimento respeitantes ao ciclo de estudos e, pela integração e aplicação desses conhecimentos e das competências e atitudes antes adquiridos, irão dedicar-se à resolução de problemas complexos de engenharia de software.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

There is no specific syllabus, as students of the Dissertation will look into multiple topics covering various fields of knowledge relating to the course and, by integrating and applying knowledge, skills and attitudes acquired before, will devote themselves to the resolution of complex software engineering problems.

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

Como já foi referido, não existem conteúdos programáticos específicos, dada a natureza da unidade curricular. Os temas abordados pelos estudantes e os respetivos trabalhos desenvolvidos serão, naturalmente, escolhidos de acordo com os objetivos de aplicação de conhecimentos, competências e atitudes adquiridos ao longo do ciclo de estudos.

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

As already said, there is no specific syllabus, given the nature of the course. The topics students cover in their projects will naturally be selected according to the main goal of having them apply knowledge, skills and attitudes acquired during the course.

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

Não há aulas formais, sendo a informação pertinente de coordenação da unidade curricular comunicada por meios eletrónicos (correio eletrónico, Moodle, SIGARRA) e por encontros com os estudantes quando necessário.

O trabalho pode ser realizado em ambiente académico ou misto (académico e empresarial). Neste caso os objetivos, natureza e forma de acompanhamento do trabalho devem ser objeto de acordo prévio e de permanente monitorização através de reuniões entre o estudante, o orientador por parte da FEUP e o responsável pelo acompanhamento dos trabalhos na empresa. Para trabalhos em ambiente académico, a orientação é fornecida aos estudantes mediante encontros regulares com os supervisores.

O trabalho é individual, mas pode ser desenvolvido no seio de uma equipa encarregada de um projeto de grande dimensão.

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

There are no formal classes; pertinent information regarding the coordination of the course unit is communicated electronically (email, Moodle, SIGARRA) and through meetings with students when necessary.

The work can be carried out in an academic environment or a mixed environment (academic and corporate). In the latter case, the objectives, nature, and form of monitoring the work must be agreed upon in advance and continuously monitored through meetings between the student, the supervisor from FEUP, and the person responsible for overseeing the work at the company. For work carried out in an academic environment, supervision is provided to students through regular meetings with their supervisors.

The work is individual but can be developed within a team responsible for a large-scale project.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é efetuada por um júri no final do ato público de apresentação e defesa da dissertação e deve incidir sobre as seguintes componentes:

- Qualidade técnico-científica do trabalho desenvolvido (peso de 50%);
- Qualidade do documento de dissertação (peso de 30%);
- Qualidade da apresentação e discussão pública (peso de 20%).

Na avaliação da qualidade técnico-científica do trabalho desenvolvido, devem ser levados em conta os seguintes fatores:

- Dificuldade e profundidade do trabalho realizado;
- Relevância e originalidade das contribuições;
- Grau de cumprimento dos objetivos e nível de autonomia e proatividade demonstrado durante a realização do trabalho.

Na avaliação da qualidade do documento de dissertação, devem ser levados em conta os seguintes fatores:

- Forma (escrita, estrutura, grafismo, formatação);
- Conteúdo nuclear (estruturação do problema, análise crítica do estado da arte, metodologia, contribuições, análise crítica dos resultados obtidos);
- Qualidade do resumo, introdução, conclusões e referências bibliográficas.

Na avaliação da qualidade da apresentação e discussão pública, devem ser levados em conta os seguintes fatores:

- Qualidade da apresentação oral (clareza, rigor, postura);
- Qualidade dos suportes da apresentação;
- Qualidade da discussão (segurança, capacidade de argumentação).

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation is conducted by a jury at the end of the public presentation and defense of the dissertation and should focus on the following components:

- Technical-scientific quality of the work developed (weight of 50%);
- Quality of the dissertation document (weight of 30%);
- Quality of the presentation and public discussion (weight of 20%).

In evaluating the technical-scientific quality of the work developed, the following factors should be considered:

- Difficulty and depth of the work performed;
- Relevance and originality of the contributions;
- Degree of achievement of objectives and level of autonomy and proactivity demonstrated during the work.

In evaluating the quality of the dissertation document, the following factors should be considered:

- Form (writing, structure, graphics, formatting);
- Core content (problem structuring, critical analysis of the state of the art, methodology, contributions, critical analysis of the results obtained);
- Quality of the abstract, introduction, conclusions, and references.

In evaluating the quality of the presentation and public discussion, the following factors should be considered:

- Quality of the oral presentation (clarity, accuracy, posture);
- Quality of the presentation supports;
- Quality of the discussion (confidence, argumentative ability).

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

Nesta unidade curricular espera-se que os estudantes desenvolvam o trabalho de forma mais autónoma, deixando-lhes a maior responsabilidade de trabalharem o seu tema de forma apropriada e consentânea com os objetivos da UC. Pretende-se que os estudantes mostrem que sabem aplicar os conhecimentos, competências e atitudes adquiridos ao longo do ciclo de estudos. Os orientadores acompanharão o trabalho por forma a que se cumpra o plano de trabalhos proposto.

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

In this curricular unit students are expected to develop their work autonomously, giving them the biggest responsibility to work on their themes in accordance with the goals of the course unit. Students are expected to show that they can apply knowledge, skills and attitudes acquired during the master's program. Supervisors will follow student's work in a way that guarantees that the work plan is being followed.

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

1. Davis, M., Davis, K. J., & Dunagan, M. (2013). *Scientific papers and presentations (3rd edition)*. Academic press. ISBN: 978-0-12-384727-0
 2. Zobel, J. (1997). *Writing for computer science*. ISBN: 978-1-85233-802-2
 3. National Academy of Sciences, Engineering, and Medicine (2009). *On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research: Third Edition*. The National Academies Press. ISBN: 978-0-309-11970-2
 4. Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., & Linkman, S. (2009). *Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review*. *Information and software technology*, 51(1), 7-15.
 5. Bourque, P. & Fairley, R. E. (eds.) (2014). *SWEBOK V3.0: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. IEEE Computer Society Press.
- Mais bibliografia poderá ser sugerida de acordo com o tema de cada trabalho.

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

1. Davis, M., Davis, K. J., & Dunagan, M. (2013). *Scientific papers and presentations (3rd edition)*. Academic press. ISBN: 978-0-12-384727-0
 2. Zobel, J. (1997). *Writing for computer science*. ISBN: 978-1-85233-802-2
 3. National Academy of Sciences, Engineering, and Medicine (2009). *On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research: Third Edition*. The National Academies Press. ISBN: 978-0-309-11970-2
 4. Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., & Linkman, S. (2009). *Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review*. *Information and software technology*, 51(1), 7-15.
 5. Bourque, P. & Fairley, R. E. (eds.) (2014). *SWEBOK V3.0: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. IEEE Computer Society Press.
- More bibliography will be suggested depending on the topics covered by the theme of each work.

4.2.17. Observações (PT):

Obrigatória
Alteração das horas de contato

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Engenharia de Requisitos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Requirements Engineering

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

CINF

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

CINF

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Gil Manuel Magalhães de Andrade Gonçalves - 58.5h

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):

- O1. Compreender os conceitos e princípios fundamentais, incluindo o objetivo e o âmbito, da engenharia de requisitos, os produtos e os processos envolvidos, as qualidades dos requisitos a atingir e as falhas a evitar.
- O2. Descrever e explicar os modelos, processos e desafios da engenharia de requisitos.
- O3. Compreender a relação entre requisitos de software e de sistemas em sistemas de software intensivo.
- O4. Utilizar as notações, técnicas e ferramentas comuns de modelação e análise de requisitos.
- O5. Desenvolver a capacidade de identificar, modelar, analisar e adaptar requisitos em grandes projetos de software intensivo.
- O6. Discutir o papel crítico da engenharia de requisitos como a um método sistemático para requisitos de alta qualidade.

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

- O1. Understand the fundamental concepts and principles, including the purpose and scope of requirements engineering, the products and processes involved, the qualities of the requirements to be achieved, and the failures to be avoided.
- O2. Describe and explain the models, processes and challenges of requirements engineering.
- O3. Understand the relationship between software and system requirements in software-intensive systems.
- O4. Use common notations, techniques and tools for modeling and analyzing requirements.
- O5. Develop the ability to elicit, model, analyze and adapt requirements in large software-intensive projects.
- O6. Discuss the critical role of requirements engineering as a systematic method for high-quality requirements.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Introdução: âmbito e importância da engenharia de requisitos; noção de requisito; tipos de requisitos; classificação dos requisitos; processo de engenharia de requisitos; contexto do ciclo de vida dos sistemas.
- T2. Descoberta de requisitos: fonte de requisitos; técnicas de elicitação.
- T3. Documentação de requisitos: estruturação de requisitos, documentação em linguagem natural, documentação baseada em modelos.
- T4. Validação e negociação de requisitos: fundamentos da validação e negociação de requisitos, gestão de conflitos, técnicas de validação e negociação.
- T5. Gestão de requisitos: gestão de requisitos, gestão de alterações de requisitos, rastreabilidade de requisitos, ferramentas de gestão de requisitos, priorização de requisitos.
- T6. Ferramentas de engenharia de requisitos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Introduction: scope and importance of requirements engineering; notion of requirement; types of requirements; classification of requirements; process of requirements engineering; systems lifecycle context.
- T2. Requirements discovery: source of requirements; elicitation techniques.
- T3. Documenting requirements: structuring requirements, natural language documentation, model-based documentation.
- T4. Validation and negotiation of requirements: fundamentals of requirements validation and negotiation, conflict management, validation and negotiation techniques.
- T5. Requirements management: requirements management, change management for requirements, requirements traceability, requirements management tools, prioritizing requirements.
- T6. Requirements engineering tools

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

Os conteúdos abordados visam educar os estudantes para seguirem um processo de engenharia de requisitos que lhes permita fazer um levantamento de requisitos com qualidade e, com isso, contribuir para o desenvolvimento de sistemas com maior qualidade. Para tal é fundamental (i) conhecer as técnicas fundamentais de suporte ao levantamento de requisitos; (ii) conhecer as técnicas de negociação para obter requisitos aceites por todos os stakeholders, e (iii) conhecer os modelos e standards para documentar requisitos; (iv) saber proceder à validação dos requisitos e gerir todo o processo de engenharia de requisitos; (v) realização de um projeto de grupo com clientes reais para aplicar os conceitos e técnicas estudadas.

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

The subjects covered by the UC aim at educating students to follow a requirements engineering process allowing them to make a requirements elicitation with quality and, therefore, contribute to the development of systems with better quality. For this is essential (i) to know the fundamental techniques support requirements gathering, (ii) to know the techniques of negotiation for requirements accepted by all stakeholders, (iii) know the models and standards for documenting requirements, (iv) know the techniques for validating the requirements and manage the entire process of requirements engineering (v) completion of a group project with real customers to apply the concepts and techniques studied.

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

A metodologia de ensino incluiu uma combinação de palestras, estudos de caso, projetos práticos e discussões em grupo. As palestras fornecerão a base teórica necessária (O1, O2), enquanto os estudos de caso permitirão aos estudantes aplicar esses conceitos em situações reais (O3, O4). Os projetos práticos são fundamentais para o desenvolvimento de habilidades, permitindo que os estudantes trabalhem em problemas reais de engenharia de requisitos, desenvolvendo competências e colaborando com outros elementos (O5). As discussões em grupo fomentam o pensamento crítico e a troca de ideias (O6). Haverá sessões de mentoria individualizadas ou em grupo para orientar os estudantes na aplicação prática dos conceitos aprendidos (O5). Esta abordagem integrada garante que os estudantes não só compreendam os conceitos teóricos, mas também sejam capazes de aplicá-los na especificação de requisitos de sistemas de software intensivo.

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

The teaching methodology will include a combination of lectures, case studies, practical projects and group discussions. The lectures will provide the necessary theoretical background (O1, O2), while the case studies will allow students to apply these concepts in real situations (O3, O4). Practical projects will be key to developing skills, allowing students to work on real requirements engineering problems, developing competences and collaborating with others (O5). Group discussions will foster critical thinking and the exchange of ideas (O6). There will be individualized or group mentoring sessions to guide students in the practical application of the concepts learned (O5). This integrated approach ensures that students not only understand the theoretical concepts, but are also able to apply them to the requirements specification of intensive software systems.

4.2.14. Avaliação (PT):

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

Condições de Frequência: A nota mínima de 45% na componente de avaliação contínua.

A avaliação é composta por três componentes para garantir uma avaliação abrangente das competências adquiridas:

E1. Exame (peso 30%): Permite avaliar a compreensão dos conceitos teóricos fundamentais (O1, O2).

E2. Estudo e Discussão de Casos (peso 30%): Envolve o estudo e discussão de casos práticos onde os estudantes poderão analisar a aplicação dos conceitos em cenários reais (O3, O4). A participação nas discussões em grupo avaliará a capacidade de análise crítica dos estudantes, de partilhar ideias e contribuir para a aprendizagem coletiva (O6).

E3. Projeto (peso 40%): Permite aos estudantes focarem-se em áreas específicas de interesse dentro da engenharia de requisitos; em grupo, aplicam os conceitos e as ferramentas de modelação para especificar um sistema de software intensivo (O3, O4, O5). Os estudantes devem entregar um relatório e realizar uma apresentação oral, demonstrando a capacidade de comunicar e a sua capacidade de análise crítica (O6).

4.2.14. Avaliação (EN):

Type of Assessment: Distributed assessment with final exam

Attendance requirements: A minimum mark of 45% in the continuous assessment component.

The assessment consists of three components to ensure a comprehensive assessment of the competences acquired:

E1. Exam (weight 30%): to assess understanding of the fundamental theoretical concepts (O1, O2).

E2. Case Studies and Discussions (weight 30%): These involve the study and discussion of practical cases where students will be able to analyze the application of concepts in real-life scenarios (O3, O4). Participation in group discussions will assess students' ability to critically analyze, share ideas and contribute to collective learning (O6).

E3. Projects (weight 40%): Allow students to focus on specific areas of interest within requirements engineering; in groups, they apply modeling concepts and tools to specify an intensive software system (O3, O4, O5). Students must deliver a report and make an oral presentation, demonstrating their ability to communicate and their capacity for critical analysis (O6).

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

As metodologias de ensino e avaliação foram cuidadosamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem para garantir que os estudantes adquiram tanto conhecimentos teóricos quanto habilidades práticas necessárias para a engenharia de requisitos em sistemas de software intensivo.

- *Palestras:* Fornecem a base necessária para compreender os conceitos e princípios fundamentais da engenharia de requisitos, os produtos e os processos envolvidos (O1). Além disso, abordam os modelos, processos e desafios da engenharia de requisitos (O2).
 - *Estudo e Discussão de Casos:* Permitem aos estudantes aplicar os conceitos em cenários reais e compreender a relação entre requisitos de software e de sistemas (O3), aplicar notações, técnicas e ferramentas comuns de modelação e análise de requisitos (O4), e discutir o papel crítico da engenharia de requisitos (O6). As discussões em grupo promovem o espírito crítico e a partilha de ideias, contribuindo para a aprendizagem coletiva (O5, O6).
 - *Projetos:* Incentivam os estudantes a focarem-se em áreas específicas de interesse dentro da engenharia de requisitos aplicando os conceitos e as ferramentas de modelação para especificar um sistema de software intensivo (O3, O4, O5). A entrega de relatórios e apresentações orais ajuda a desenvolver a capacidade de comunicar e a sua capacidade de análise crítica (O6).
- Estas metodologias garantem que os estudantes não só compreendam os conceitos teóricos, mas também sejam capazes de aplicá-los de forma prática e eficaz no contexto da especificação de sistemas de software intensivo, cumprindo todos os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

The teaching and assessment methodologies have been carefully aligned with the learning objectives to ensure that students acquire both the theoretical knowledge and practical skills necessary for requirements engineering in software-intensive systems.

- *Lectures:* Provide the necessary background to understand the fundamental concepts and principles of requirements engineering, the products and processes involved (O1). In addition, they address the models, processes and challenges of requirements engineering (O2).
 - *Case Studies and Discussions:* Allow students to apply the concepts to real scenarios and understand the relationship between software and systems requirements (O3), apply common notations, techniques and tools for modeling and analyzing requirements (O4), and discuss the critical role of requirements engineering (O6). Group discussions promote critical thinking and the sharing of ideas, contributing to collective learning (O5, O6).
 - *Projects:* Encourage students to focus on specific areas of interest within requirements engineering by applying modeling concepts and tools to specify an intensive software system (O3, O4, O5). Delivering reports and oral presentations helps develop students' ability to communicate and their capacity for critical analysis (O6).
- These methodologies ensure that students not only understand the theoretical concepts, but are also able to apply them practically and effectively in the context of specifying intensive software systems, fulfilling all the learning objectives of the course.

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

1. Pohl, K. (2010). *Requirements engineering: Fundamentals, principles, and techniques*. Springer. ISBN: 978-3642125775.
2. Wiegers, K. E. (2013). *Software requirements (3rd ed.)*. Microsoft Press. ISBN: 978-0735618794.
3. Laplante, P., & Kassab, M. (2014). *Requirements engineering for software and systems*. CRC Press. ISBN: 978-1032275994.

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

1. Pohl, K. (2010). *Requirements engineering: Fundamentals, principles, and techniques*. Springer. ISBN: 978-3642125775.
2. Wiegers, K. E. (2013). *Software requirements (3rd ed.)*. Microsoft Press. ISBN: 978-0735618794.
3. Laplante, P., & Kassab, M. (2014). *Requirements engineering for software and systems*. CRC Press. ISBN: 978-1032275994.

4.2.17. Observações (PT):

Obrigatória

Alteração da designação

Alteração das horas de contato

Esta unidade curricular tem por objetivo equipar os estudantes com o conhecimento, os métodos, técnicas e melhores práticas necessárias para planear, gerir e realizar um processo de análise e especificação de requisitos de um sistema de software intensivo e/ou baseado em tecnologias. Os estudantes serão capazes de definir e implementar um processo de engenharia de requisitos para a adequada eliciação de requisitos e especificação de sistemas de software intensivo, contribuindo assim para o desenvolvimento de sistemas de software de melhor qualidade.

4.2.17. Observações (EN):*Mandatory**Name change**Change of contact hours*

The objectives of this curricular unit are to equip students with the knowledge, methods, techniques and best practices needed to plan, manage and carry out a process of analyzing and specifying the requirements of a technology-intensive and/or technology-based software system. Students will be capable of defining and implementing a requirements engineering process for proper requirements elicitation and software-intensive system specification, therefore, contributing to the development of better-quality software systems.

Mapa III - Engenharia de Software para Sistemas Ciberfísicos e Internet das Coisas**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Engenharia de Software para Sistemas Ciberfísicos e Internet das Coisas***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Software Engineering for Cyberphysical Systems and Internet of Things***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CINF***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CINF***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-39.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- Gil Manuel Magalhães de Andrade Gonçalves - 39.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:*[sem resposta]*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Objectivo: Dotar os estudantes dos conhecimentos, métodos, técnicas e melhores práticas necessárias para planejar, gerir e realizar as atividades do ciclo de vida de sistemas robustos e escaláveis baseados em CPS e IoT.

Resultados de aprendizagem:

- O1. Explicar os conceitos básicos, arquiteturas e componentes de CPS e IoT.*
- O2. Demonstrar como processos físicos e elementos computacionais são integrados em aplicações de CPS e IoT.*
- O3. Implementar princípios de engenharia de software (ES) para desenvolver sistemas CPS e IoT fiáveis e escaláveis.*
- O4. Avaliar práticas de ES para garantir a segurança e a fiabilidade dos sistemas CPS e IoT.*
- O5. Desenvolver e executar um plano de projeto em equipa interdisciplinar para uma aplicação real de CPS ou IoT.*
- O6. Conceber e criar um protótipo de um sistema CPS ou IoT que resolva um problema real.*
- O7. Discutir o papel das metodologias adaptadas de ES para sistemas CPS e IoT escaláveis, confiáveis e seguros.*

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

Objective: Equip students with the knowledge, methods, techniques, and best practices needed to plan, manage, and carry out lifecycle activities of robust and scalable systems based on CPS and IoT.

Learning outcomes:

- O1. Explain the basic concepts, architectures, and components of CPS and IoT.*
- O2. Demonstrate how physical processes and computational elements are integrated in CPS and IoT applications.*
- O3. Implement software engineering (SE) principles to develop reliable and scalable CPS and IoT systems.*
- O4. Evaluate SE practices to ensure the security and reliability of CPS and IoT systems.*
- O5. Develop and execute a project plan within an interdisciplinary team for a real-world CPS or IoT application.*
- O6. Design and prototype a CPS or IoT system that solves a real-world problem.*
- O7. Discuss the role of adapted SE methodologies for scalable, reliable, and secure CPS and IoT systems.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

T1. Introdução aos Sistemas Ciberfísicos (CPS) e à Internet das Coisas (IoT); definições e conceitos-chave; aplicações em vários domínios: indústria, cuidados de saúde, cidades inteligentes e casas; arquiteturas de sistemas; componentes-chave, protocolos de comunicação e topologias de rede.

T2. Princípios de engenharia de software para CPS e IoT; recolha e análise de requisitos; conceção e modelação de sistemas; padrões e estilos de arquitetura; práticas ágeis e DevOps para CPS e IoT; desenvolvimento baseados em modelos.

T3. Escalabilidade, Fiabilidade e Segurança em CPS e IoT; fiabilidade e disponibilidade do sistema; mecanismos de tolerância a falhas; estratégias de teste e validação; princípios de segurança.

T4. Gestão e análise de dados; recolha e armazenamento de dados; aquisição de dados de sensores e dispositivos; computação em nuvem e de ponta; pré-processamento e limpeza de dados; técnicas de análise de dados.

T5. Aplicações no mundo real, tendências emergentes e direções futuras.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

T1. Introduction to Cyber-Physical Systems (CPS) and Internet of Things (IoT); definitions and key concepts; applications in various domains: industry, healthcare, smart cities, and homes; system architectures; key components, communication protocols and network topologies.

T2. Software Engineering Principles for CPS and IoT; gathering and analyzing requirements; system design and modeling; architectural patterns and styles; agile and DevOps practices for CPS and IoT; model-based design and development.

T3. Scalability, Reliability and Security in CPS and IoT; system reliability and availability; fault tolerance mechanisms; testing and validation strategies; security principles.

T4. Data Management and Analytics; data collection and storage; data acquisition from sensors and devices; cloud and edge computing; data preprocessing and cleaning; data analytics techniques.

T5. Real-World Applications, Emerging Trends and Future Directions.

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

Os conteúdos abordados visam educar os estudantes para seguirem um processo de engenharia de software que lhes permita conceber e desenvolver sistemas CPS e IoT fiáveis e escaláveis e, com isso, contribuir para o desenvolvimento de sistemas com maior qualidade.

Para tal é fundamental (i) conhecer os conceitos básicos, arquiteturas e componentes de CPS e IoT; (ii) conhecer os princípios de engenharia de software para conceber e desenvolver sistemas CPS e IoT, (iii) saber avaliar a eficácia de diferentes práticas de engenharia de software; (iv) saber proceder à validação e gerir todo o processo de engenharia de software; (v) realização de um projeto de grupo com problemas reais para aplicar os conceitos e técnicas estudadas.

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

The content covered aims to educate students to follow a software engineering process that will enable them to design and develop reliable and scalable CPS and IoT systems and thus contribute to the development of higher quality systems. To this end, it is essential to (i) know the basic concepts, architectures and components of CPS and IoT; (ii) know the principles of software engineering to design and develop CPS and IoT systems, (iii) know how to evaluate the effectiveness of different software engineering practices; (iv) know how to validate and manage the entire software engineering process; (v) carry out a group project with real problems to apply the concepts and techniques studied.

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

A metodologia de ensino incluiu uma combinação de palestras, estudos de caso, projetos práticos e discussões em grupo. As palestras fornecerão a base teórica necessária (O1, O2, O3), enquanto os estudos de caso permitirão aos estudantes aplicar esses conceitos em situações reais (O3, O4). Os projetos práticos serão fundamentais para o desenvolvimento de habilidades, permitindo que os estudantes trabalhem em problemas reais de Engenharia de Software para Sistemas Ciberfísicos e Internet das Coisas, desenvolvendo competências e colaborando com outros elementos (O5, O6). As discussões em grupo fomentam o pensamento crítico e a troca de ideias (O7). Haverá sessões de mentoria individualizadas ou em grupo para orientar os estudantes na aplicação prática dos conceitos aprendidos (O5, O6). Esta abordagem integrada garante que os estudantes não só compreendam os conceitos teóricos, mas também sejam capazes de aplicá-los na aplicação de metodologias de Engenharia de Software adaptadas para Sistemas Ciberfísicos e Internet das Coisas.

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

The teaching methodology will include a combination of lectures, case studies, practical projects and group discussions. The lectures will provide the necessary theoretical background (O1, O2, O3), while the case studies will allow students to apply these concepts in real situations (O3, O4). Practical projects will be key to developing skills, allowing students to work on real problems in Software Engineering for Cyber-Physical Systems and the Internet of Things, developing competences and collaborating with others (O5, O6). Group discussions will foster critical thinking and the exchange of ideas (O7). There will be individualized or group mentoring sessions to guide students in the practical application of the concepts learned (O5, O6). This integrated approach ensures that students not only understand the theoretical concepts, but are also able to apply them in the application of Software Engineering methodologies adapted to Cyber-Physical Systems and the Internet of Things.

4.2.14. Avaliação (PT):

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

Condições de Frequência: A nota mínima de 45% na componente de avaliação contínua.

A avaliação é composta por três componentes para garantir uma avaliação abrangente das competências adquiridas:

E1. Exame (peso 30%): Permite avaliar a compreensão dos conceitos teóricos fundamentais (O1, O2).

E2. Estudo e Discussão de Casos (peso 30%): Envolvem o estudo e discussão de casos práticos onde os estudantes poderão analisar a aplicação dos conceitos em cenários reais (O3, O4). A participação nas discussões em grupo avaliará a capacidade de análise crítica dos estudantes, de partilhar ideias e contribuir para a aprendizagem coletiva (O7).

E3. Projeto (peso 40%): Permite aos estudantes focarem-se em áreas específicas de interesse dentro da Engenharia de Software para Sistemas Ciberfísicos e Internet das Coisas; em grupo, aplicam metodologias de Engenharia de Software adaptadas para Sistemas Ciberfísicos e Internet das Coisas (O4, O5, O6). Os estudantes devem entregar um relatório e realizar uma apresentação oral, demonstrando a capacidade de comunicar e a sua capacidade de análise crítica (O7).

4.2.14. Avaliação (EN):

Type of Assessment: Distributed assessment with final exam

Attendance requirements: A minimum mark of 45% in the continuous assessment component.

The assessment consists of three components to ensure a comprehensive assessment of the competences acquired:

E1. Exam (weight 30%): to assess understanding of the fundamental theoretical concepts (O1, O2).

E2. Case Studies and Discussions (weight 30%): These involve the study and discussion of practical cases where students can analyse the application of concepts in real-life scenarios (O3, O4). Participation in group discussions will assess students' ability to critically analyse, share ideas and contribute to collective learning (O7).

E3. Project (weight 40%): Allows students to focus on specific areas of interest within Software Engineering for Cyber-Physical Systems and the Internet of Things; in groups, they apply Software Engineering methodologies adapted to Cyber-Physical Systems and the Internet of Things (O4, O5, O6). Students must submit a report and give an oral presentation, demonstrating their ability to communicate and their capacity for critical analysis (O7).

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

As metodologias de ensino e avaliação foram cuidadosamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem para garantir que os estudantes adquiram tanto conhecimentos teóricos quanto habilidades práticas necessárias para a Engenharia de Software para Sistemas Ciberfísicos e Internet das Coisas.

- *Palestras:* Fornecem a base necessária para compreender os conceitos e princípios fundamentais de Sistemas Ciberfísicos e Internet das Coisas, os componentes e as arquiteturas (O1, O2). Além disso, abordam os modelos, processos e desafios da engenharia de software para conceber e desenvolver sistemas CPS e IoT (O3).

- *Estudo e Discussão de Casos:* Permite aos estudantes aplicar os conceitos em cenários reais e avaliar a eficácia de diferentes práticas de engenharia de software (O4), desenvolver e executar um plano de projeto (O5), e discutir o papel crítico das metodologias adaptadas de engenharia de software (O7). As discussões em grupo promovem o espírito crítico e a partilha de ideias, contribuindo para a aprendizagem coletiva (O4, O7).

- *Projetos:* Incentivam os estudantes a focarem-se em áreas específicas de interesse dentro da engenharia de requisitos aplicando os princípios de engenharia de software para conceber e desenvolver sistemas CPS e IoT (O3, O4, O5, O6). A entrega de relatórios e apresentações orais ajuda a desenvolver a capacidade de comunicar e a sua capacidade de análise crítica (O7).

Estas metodologias garantem que os estudantes não só compreendam os conceitos teóricos, mas também sejam capazes de aplicá-los de forma prática e eficaz no contexto da especificação de sistemas de software intensivo, cumprindo todos os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

The teaching and assessment methodologies have been carefully aligned with the learning objectives to ensure that students acquire both the theoretical knowledge and practical skills required for Software Engineering for Cyber-Physical Systems and the Internet of Things.

- *Lectures:* provide the necessary background to understand the fundamental concepts and principles of Cyber-Physical Systems and the Internet of Things, the components and architectures (O1, O2). They also cover software engineering models, processes and challenges for designing and developing CPS and IoT systems (O3).

- *Case Studies and Discussions:* Allow students to apply the concepts in real scenarios and evaluate the effectiveness of different software engineering practices (O4), develop and execute a project plan (O5), and discuss the critical role of adapted software engineering methodologies (O7). Group discussions promote critical thinking and the sharing of ideas, contributing to collective learning (O4, O7).

- *Projects:* Encourage students to focus on specific areas of interest within requirements engineering by applying software engineering principles to design and develop CPS and IoT systems (O3, O4, O5, O6). Delivering reports and oral presentations helps develop students' ability to communicate and their capacity for critical analysis (O7).

These methodologies ensure that students not only understand the theoretical concepts, but are also able to apply them in a practical and effective way in the context of specifying intensive software systems, fulfilling all the learning objectives of the course.

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

1. Sommerville, I. (2015). *Software engineering*. Pearson. ISBN: 978-0133943030.
2. Lea, P. (2020). *IoT and edge computing for architects*. Packt. ISBN: 978-1839214806.
3. SEBoK Editorial Board. (2024). *The guide to the systems engineering body of knowledge (SEBoK)*, v. 2.10. The Trustees of the Stevens Institute of Technology. Accessed [2024]. Retrieved from www.sebokwiki.org.

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

1. Sommerville, I. (2015). *Software engineering*. Pearson. ISBN: 978-0133943030.
2. Lea, P. (2020). *IoT and edge computing for architects*. Packt. ISBN: 978-1839214806.
3. SEBoK Editorial Board. (2024). *The guide to the systems engineering body of knowledge (SEBoK)*, v. 2.10. The Trustees of the Stevens Institute of Technology. Accessed [2024]. Retrieved from www.sebokwiki.org.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

N

Os Sistemas Ciber-Físicos (CPS) e a Internet das Coisas (IoT) estão a transformar a forma como interagimos com a tecnologia no dia a dia. Estes sistemas ligam elementos digitais e físicos, conduzindo a uma maior automatização e eficiência em áreas como a indústria, os cuidados de saúde, as cidades inteligentes e as casas inteligentes.

A engenharia de software desempenha um papel crucial no desenvolvimento destes sistemas, garantindo a sua fiabilidade, segurança e escalabilidade. Compreender os princípios da engenharia de software para CPS e IoT é essencial para criar soluções eficazes, escaláveis e seguras.

4.2.17. Observações (EN):*Elective**N*

Cyber-Physical Systems (CPS) and the Internet of Things (IoT) are transforming how we interact with technology in everyday life. These systems connect digital and physical elements, leading to improved automation and efficiency in areas like industry, healthcare, smart cities, and smart homes.

Software engineering plays a crucial role in developing these systems, ensuring they are reliable, secure, and scalable. Understanding software engineering principles for CPS and IoT is essential for creating effective, scalable and safe solutions.

Mapa III - Engenharia de Software Seguro**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Engenharia de Software Seguro***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Secure Software Engineering***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CINF***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CINF***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-39.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- Rui Filipe Lima Maranhão de Abreu - 29.3h*

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

- António Miguel Pontes Pimenta Monteiro - 29.3h*

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

- O1. Reconhecer os problemas mais importantes de segurança em sistemas de computação baseados em software, respetivas causas e consequências, e reconhecer a importância da utilização de boas práticas de engenharia de software para a prevenção, deteção e mitigação desses problemas?*
- O2. Conhecer e ser capaz de aplicar boas práticas para o desenvolvimento de sistemas de software seguros nas diversas fases do ciclo de vida do software: captura de requisitos, arquitetura e desenho, implementação, verificação e validação, distribuição, instalação e manutenção?*
- O3. Conhecer e ser capaz de usar processos e ferramentas de engenharia de software especialmente direcionados para questões de segurança?*
- O4. Conhecer normas relevantes para o desenvolvimento de sistemas de software seguros.*

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

- O1. Recognize the most important security problems of software-based computing systems, the respective causes, and consequences, and recognize the importance of using good software engineering practices for the prevention, detection, and mitigation of those problems;*
- O2. Know and be able to apply generic and specific practices for developing secure software systems in the various phases of the software life cycle: requirements capture, architecture and design, implementation, verification and validation, deployment, installation, and maintenance?*
- O3. Know and be able to use software engineering processes and tools specially targeted at security issues;*
- O4. Know relevant standards for the development of secure software systems.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Introdução, conceitos fundamentais e terminologia*
- T2. Processos de engenharia de software com foco na segurança*
- T3. Engenharia de requisitos de segurança*
- T4. Programação e desenvolvimento de software seguro*
- T5. Criptografia*
- T6. Software de sistema (SOs), utilizadores e controlo de acesso*
- T7. Segurança nos sistemas distribuídos*
- T8. Segurança nas aplicações web*
- T9. Verificação e validação de aspetos de segurança*
- T10. Segurança na distribuição, instalação e manutenção dos sistemas de software*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Introduction, key concepts and terminology*
- T2. Software engineering processes with a security focus*
- T3. Security requirements engineering*
- T4. Secure coding*
- T5. Cryptography*
- T6. System software (OSs), users and access control*
- T7. Distributed systems security*
- T8. Web applications security*
- T9. Verification and validation of security aspects*
- T10. Security in the deployment and maintenance of software systems*

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes nesta UC. Os conteúdos programáticos incluem as abordagens consideradas estado-da-arte em segurança em engenharia de software bem como técnicas específicas que conferem aos estudantes a capacidade de selecionar de forma crítica o método apropriado a utilizar para, na prática, resolver problemas de segurança na engenharia de aplicações informáticas. Ao mesmo tempo, os estudantes serão capazes de interpretar e analisar o comportamento dos algoritmos e os resultados obtidos pelos mesmos. Para atingir os objetivos de aprendizagem, a UC aborda não só processos e algoritmos, bem como ferramentas off-the-shelf.

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

The syllabus was defined according to the objectives and competencies to be acquired by the students. The syllabus includes understanding state-of-the-art approaches to security in software engineering and specific techniques that will make students capable of critically selecting the appropriate method to solve the engineering problem at hand. At the same time, students will be able to interpret and analyze the behavior and performance of the algorithms and the results they obtain. To achieve the proposed learning outcomes, the UC discusses processes, algorithms, and off-the-shelf tools.

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

As aulas terão uma componente de exposição e discussão dos tópicos programáticos, e outra componente de realização de exercícios práticos e pequenos projetos de aplicação dos conceitos e técnicas e experimentação de ferramentas. Será reservada uma ou duas aulas para a apresentação de tópicos explorados pelos estudantes.

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

The classes will comprise the presentation and discussion of topics and the development of practical exercises and small projects by the students. Slots will be reserved for the presentation of special topics explored by the students (having an article and presentation as output).

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é baseada nas seguintes componentes:

E1. Exame final (individual; 30% da nota final; nota mínima de 45%).

E2. Dois trabalhos de análise crítica sobre técnicas abordadas (grupo de 2 estudantes; 30% da nota final).

E3. Projeto (40%; grupo de 4 estudantes de forma a criar a complexidade ao que o número de membros numa equipa diz respeito).

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is based on the following components:

E1. Final exam (individual; 30% of final grade; minimum grade of 45%).

E2. Two works of critical analysis of state-of-the-art techniques (groups of 2 students; 30% of final grade).

E3. Project (40%; groups of 4 students to create the complexity by which the number of members in a team concerns).

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

As metodologias de ensino e avaliação desta unidade curricular foram cuidadosamente estruturadas para garantir que os estudantes atinjam os objetivos de aprendizagem estabelecidos. A componente teórica, que inclui a exposição e discussão dos tópicos programáticos, fornece aos estudantes o conhecimento necessário sobre os problemas de segurança, práticas, processos e normas relevantes (O1, O2, O3, O4). A realização de exercícios práticos e projetos permite aos estudantes aplicar esses conhecimentos em cenários reais, desenvolvendo a capacidade de implementar práticas seguras em todas as fases do ciclo de vida do software (O2, O3). Os trabalhos de análise crítica incentivam os estudantes a avaliar e melhorar continuamente as suas abordagens de segurança (O1, O4). A apresentação de tópicos explorados pelos estudantes promove o desenvolvimento de competências de investigação e comunicação (O3). Finalmente, o exame final assegura que os estudantes tenham uma compreensão consolidada e abrangente dos conteúdos abordados.

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

The teaching and assessment methodologies of this course unit are carefully structured to ensure that students achieve the established learning objectives. The theoretical component, including the presentation and discussion of program topics, provides students with the necessary knowledge about security issues, practices, processes, and relevant standards (O1, O2, O3, O4). The practical exercises and projects enable students to apply this knowledge to real-world scenarios, developing the ability to implement secure practices throughout the software lifecycle (O2, O3). The critical analysis assignments encourage students to continuously evaluate and improve their security approaches (O1, O4). Presentations of topics explored by students promote the development of research and communication skills (O3). Finally, the final exam ensures that students have a consolidated and comprehensive understanding of the covered content.

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

1. Seacord, R. C. (2013). Secure coding in C and C++ (2nd ed.). Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321822130. 2. Seacord, R. (2008). The CERT C secure coding standard. Addison-Wesley. 3. McGraw, G. (2006). Software security: Building security in. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321356703. 4. Dowd, M., McDonald, J., & Schuh, J. (2006). The art of software security assessment: Identifying and preventing software vulnerabilities. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321444424. 5. Davis, N. (2005). Secure software development life cycle processes: A technology scouting report. CMU/SEI-2005-TN-024, Software Engineering Institute. 6. Mead, N. R., Hough, E., & Stehney II, T. (2005). Security quality requirements engineering (SQUARE) methodology. CMU/SEI-2005-TR-009, Software Engineering Institute. 7. Seacord, R. C., Svoboda, D., & Togashi, K. (2009). Secure design patterns. Chad Dougherty, Kirk Sayre. Artigos publicados em conferências de referência em Engenharia de Software Seguro.

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

1. Seacord, R. C. (2013). *Secure coding in C and C++ (2nd ed.)*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321822130.
2. Seacord, R. (2008). *The CERT C secure coding standard*. Addison-Wesley.
3. McGraw, G. (2006). *Software security: Building security in*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321356703.
4. Dowd, M., McDonald, J., & Schuh, J. (2006). *The art of software security assessment: Identifying and preventing software vulnerabilities*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321444424.
5. Davis, N. (2005). *Secure software development life cycle processes: A technology scouting report*. CMU/SEI-2005-TN-024, Software Engineering Institute.
6. Mead, N. R., Hough, E., & Stehney II, T. (2005). *Security quality requirements engineering (SQUARE) methodology*. CMU/SEI-2005-TR-009, Software Engineering Institute.
7. Seacord, R. C., Svoboda, D., & Togashi, K. (2009). *Secure design patterns*. Chad Dougherty, Kirk Sayre. *Papers published in top-tier conferences on Secure Software Engineering*.

4.2.17. Observações (PT):

Obrigatória; alteração da designação e horas de contato

O software moderno está sob constante ataque, mas muitos engenheiros de software nunca foram informados sobre como combater efetivamente esses ataques. Esta UC trabalha para resolver esse problema, explicando os fundamentos do desenvolvimento de software seguro. A unidade curricular começa discutindo os conceitos básicos de segurança cibernética, como o que realmente significa a gestão de risco. Aborda-se também como considerar a segurança como parte dos requisitos de um sistema e quais requisitos de segurança se deve considerar. A unidade curricular centra-se então na forma de conceber software para ser seguro, incluindo vários princípios de concepção segura que ajudarão a evitar más concepções e a adotar boas práticas. Também considera como proteger a sua cadeia de fornecimento de software, ou seja, como selecionar e adquirir software reutilizado de forma mais segura (incluindo software de código aberto) para aumentar a segurança.

4.2.17. Observações (EN):

Mandatory; name change; change in contact hours.

Modern software is under constant attack, but many developers have never been told how to counter those attacks effectively. This course unit works to solve that problem, by explaining the fundamentals of developing secure software. This course unit starts by discussing the basics of cybersecurity, such as what risk management means. It discusses how to consider security as part of the requirements of a system, and what potential security requirements you might consider. This course unit focuses on how to design software to be secure, including various secure design principles that will help you avoid bad designs and embrace good ones. It also considers how to secure your software supply chain and how to more securely select and acquire reused software (including open-source software) to enhance security.

Mapa III - Gestão da Qualidade e Melhoria de Processos de Software**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Gestão da Qualidade e Melhoria de Processos de Software

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Quality Management and Software Process Improvement

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

CINF

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

CINF

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• João Carlos Pascoal Faria - 39.0h

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):

- O1. Reconhecer a importância da qualidade de produtos, processos e serviços de software e da sua gestão;
- O2. Conhecer e saber aplicar boas práticas, métodos e normas para a avaliação, melhoria e certificação de processos de desenvolvimento de software, como CMMI-DEV e ITmark;
- O3. Conhecer e saber aplicar boas práticas, métodos e normas para a modelação de processos de software e a medição e análise de desempenho de processos, como SPEM e ISO/IEC 12207;
- O4. Conhecer e saber aplicar boas práticas, métodos e normas para a avaliação, melhoria e certificação de processos de gestão de serviços, como CMMI-SVC e ISO 20000;
- O5. Conhecer e saber aplicar boas práticas, métodos e normas para a avaliação, melhoria e certificação de processos de gestão da segurança da informação, como ISO 27001 e RGPD;
- O6. Conhecer e saber aplicar boas práticas, métodos e normas para a medição de qualidade de produtos de software, como ISO 25023.

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

This course emphasizes the importance of software quality in products, processes, and services, alongside effective management practices. Students learn to apply reference models, methods, and standards for evaluating, improving, and certifying development processes, such as CMMI-DEV and ITmark. It covers process modeling, performance measurement, and analysis using standards like SPEM and ISO/IEC 12207. The curriculum also includes service management frameworks like CMMI-SVC and ISO 20000, as well as information security standards, including ISO 27001 and GDPR. Additionally, best practices for software quality measurement, such as ISO 25023, are introduced. These skills prepare students to drive organizational improvements, ensuring compliance with global standards while enhancing efficiency, security, and product quality.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Estado atual e importância da qualidade de produtos, processos e serviços de software e da sua gestão;
- T2. Modelos de boas práticas, métodos e normas para a avaliação, melhoria e certificação de processos de desenvolvimento de software nas organizações, como CMMI-DEV e ITmark;
- T3. Modelos de boas práticas, métodos e normas para a modelação de processos de software e medição e análise de desempenho de processos, como SPEM e ISO/IEC 12207;
- T4. Modelos de boas práticas, métodos e normas para a avaliação, melhoria e certificação de processos de gestão de serviços nas organizações, como CMMI-SVC e ISO 20000;
- T5. Modelos de boas práticas, métodos e normas para a avaliação, melhoria e certificação de processos de gestão de segurança da informação nas organizações, como ISO 27001 e RGPD;
- T6. Métodos e normas para a medição de qualidade de produtos de software, como ISO 25023.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Current status and importance of quality of software products, processes and software and of their management;
- T2. Reference models, methods and standards for the evaluation, improvement and certification of software development processes in organizations, such as CMMI-DEV, SCAMPI and ITmark;
- T3. Reference models, methods and standards for software process modeling and process performance measurement and analysis, such as SPEM and ISO/IEC 12207;
- T4. Reference models, methods and standards for the evaluation, improvement and certification of service management processes in organizations, such as CMMI-SVC and ISO 20000;
- T5. Reference models, methods and standards for the evaluation, improvement and certification of information security management processes in organizations, such as ISO 27001 and GDPR;
- T6. Methods and standards for software product quality measurement, such as ISO 25023.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Os tópicos programáticos foram cuidadosamente mapeados para garantir uma cobertura abrangente e coerente dos objetivos de aprendizagem. O tópico T1 aborda a importância da qualidade, que é essencial para reconhecer a relevância da gestão da qualidade (O1). Os tópicos T2 a T6 correspondem diretamente aos objetivos de aprendizagem relacionados à aplicação de métodos e normas específicas para processos de desenvolvimento (O2), modelação de processos (O3), gestão de serviços (O4), gestão da segurança da informação (O5) e medição da qualidade de produtos de software (O6). Assim, cada tópico programático contribui diretamente para atingir os objetivos de aprendizagem estabelecidos.

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

The program topics have been carefully mapped to ensure comprehensive and coherent coverage of the learning objectives. T1 addresses the importance of quality, which is essential for recognizing the relevance of quality management (O1). Topics T2 to T6 directly correspond to the learning objectives related to the application of specific methods and standards for development processes (O2), process modeling (O3), service management (O4), information security management (O5), and software product quality measurement (O6). Therefore, each program topic directly contributes to achieving the established learning objectives.

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

As aulas têm duas componentes principais: (i) componente teórica de exposição, discussão e revisão dos tópicos programáticos e de casos de estudo; (ii) componente prática de realização de pequenos exercícios, bem como de diagnóstico e elaboração de recomendações de melhoria numa organização concreta (no âmbito da componente de avaliação E2). Serão reservadas algumas aulas para palestras convidadas da indústria e para apresentação de temas explorados pelos estudantes (no âmbito da componente de avaliação E3).

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

The classes have two main components: (i) a theoretical component consisting of the presentation, discussion, and review of program topics and case studies; (ii) a practical component involving the completion of small exercises, as well as the gap analysis project for a specific organization (as part of assessment component E2). Some classes will be reserved for guest lectures from industry and for student presentations on topics explored (as part of assessment component E3).

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é baseada nas seguintes componentes:

- E1. Resposta a pequenos questionários de revisão dos tópicos expostos nas aulas, com um peso de 10%;
- E2. Trabalho prático em grupo de diagnóstico e elaboração de recomendações para uma organização concreta, com um peso de 35% e nota mínima de 45%;
- E3. Trabalho de pesquisa e exposição de um tópico relacionado com a unidade curricular, com um peso de 15%;
- E4. Exame final individual, com um peso de 40% e nota mínima de 45%.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation is based on the following components:

- E1. Response to small quizzes reviewing the topics covered in class, with a weight of 10%;
- E2. Practical group work on diagnosing and making recommendations for a specific organization, with a weight of 35% and a minimum grade of 45%;
- E3. Research work and presentation on a topic related to the course, with a weight of 15%;
- E4. Individual final exam, with a weight of 40% and a minimum grade of 45%.

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

A exposição teórica e discussão de tópicos programáticos e casos de estudo permitirá aos estudantes conhecer os principais modelos de referência, processos e técnicas para a gestão da qualidade e melhoria contínua de produtos, processos e serviços baseados em software, atingindo assim parte dos objetivos de aprendizagem. Adicionalmente, a realização de exercícios e trabalhos práticos dotará os estudantes da capacidade de implementar algumas das técnicas e modelos de referência estudados.

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

The theoretical exposition and discussion of course topics and case studies will allow students to be acquainted with the main reference models, processes and techniques for the quality management and continuous improvement of software-based products, processes and services, thus reaching part of the learning objectives. Additionally, the practical work will provide students with the ability to implement in practice some of the techniques and reference models studied, thus accomplishing the remaining learning objectives.

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

1. Sommerville, I. (2016). *Software engineering (10th ed.)*. Pearson. ISBN: 9780137503148
2. CMMI Institute (2020). *CMMI V2.0 (Version 2.1)*. CMMI Institute.
3. Jordan, F. (2023). *CMMI and Scrum: Measurable Improvement for Agile Work*. ISBN: 979-8223231288
4. Wiegers, K. (2021) *Software Development Pearls: Lessons from Fifty Years of Software Experience*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0137487776

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

1. Sommerville, I. (2016). *Software engineering (10th ed.)*. Pearson. ISBN: 9780137503148
2. CMMI Institute (2020). *CMMI V2.0 (Version 2.1)*. CMMI Institute.
3. Jordan, F. (2023). *CMMI and Scrum: Measurable Improvement for Agile Work*. ISBN: 979-8223231288
4. Wiegers, K. (2021) *Software Development Pearls: Lessons from Fifty Years of Software Experience*. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0137487776

4.2.17. Observações (PT):

*Optativa
Alteração das horas de contato*

4.2.17. Observações (EN):

*Elective
Change of contact hours*

Mapa III - Gestão de Produto**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Gestão de Produto

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Product Management

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

CINF

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

CINF

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Rui Miguel de Sousa Neves - 39.0h

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):

Obj: Equipar os estudantes com o conhecimento e as habilidades necessárias para gerir o ciclo de vida de produtos digitais de forma eficaz, desde a conceção até o lançamento no mercado, focando-se nos papéis de gestores de produto e product owners.

Resultados de Aprendizagem:

1. Compreender o ciclo de vida do produto e o papel de um gestor de produto e product owner.
2. Desenvolver e gerir a visão, estratégia e roadmap do produto alinhados com os objetivos de negócio e as necessidades dos utilizadores.
3. Conduzir pesquisas de mercado e análises competitivas específicas para produtos digitais.
4. Definir e priorizar os requisitos do produto e as histórias do utilizador com foco em UX e inovação.
5. Colaborar com equipas multifuncionais, incluindo designers de UX/UI, para o desenvolvimento e entrega de produtos.
6. Aplicar métricas e análises para medir o desempenho do produto e promover melhorias.
7. Gerir relações com stakeholders e comunicar os planos e progressos do produto.

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

Obj: Equip students with the knowledge and skills to effectively manage the lifecycle of digital products from inception to market release, focusing on the roles of product managers and product owners.

Learning outcomes:

1. Understand the product lifecycle and the role of a product manager and product owner in digital product development.
2. Develop and manage product vision, strategy, and roadmap aligned with business objectives and user needs.
3. Conduct market research and competitive analysis specific to digital products to inform product decisions.
4. Define and prioritize product requirements and user stories with a focus on user experience and innovation.
5. Collaborate with cross-functional teams, including UX/UI designers, to ensure successful digital product development and delivery.
6. Apply metrics and analytics to measure product performance and inform continuous improvement.
7. Manage stakeholder relationships and effectively communicate product plans and progress.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

T1. Introdução à Gestão de Produto: Funções, responsabilidades e habilidades necessárias para a gestão de produtos digitais.

T2. Gestão do Ciclo de Vida do Produto: Fases do ciclo de vida, desde a ideação até a retirada de serviço.

T3. Pesquisa de Mercado e Análise Competitiva: Técnicas para coletar inteligência de mercado com validação de hipóteses e analisar concorrentes no espaço digital.

T4. Visão, Estratégia e Roadmap do Produto: Criação e manutenção de uma visão e roadmap estratégico adaptados a produtos digitais.

T5. Recolha e Priorização de Requisitos: Métodos para definir e priorizar os requisitos do produto e histórias do utilizador com foco em funcionalidades digitais e experiência do utilizador.

T6. Colaboração com Equipas Multifuncionais: Melhores práticas para trabalhar com desenvolvimento, design UX/UI, marketing, vendas e outras equipas num contexto digital.

T7. Métricas e Análises: Ferramentas e técnicas para medir o sucesso dos produtos digitais e promover melhorias.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

T1. Introduction to Product Management: Roles, responsibilities, and skills required for managing digital products.

T2. Product Lifecycle Management: Phases of the digital product lifecycle, from ideation to sunset.

T3. Market Research and Competitive Analysis: Techniques for gathering market intelligence with hypothesis validation and analyzing competitors in the digital space.

T4. Product Vision, Strategy, and Roadmap: Creating and maintaining a vision and strategic roadmap tailored to digital products.

T5. Requirements Gathering and Prioritization: Methods for defining and prioritizing product requirements and user stories with a focus on digital features and user experience.

T6. Cross-Functional Team Collaboration: Best practices for working with development, UX/UI design, marketing, sales, and other teams in a digital context.

T7. Metrics and Analytics: Tools and techniques for measuring the success of digital products and driving improvements.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Os conteúdos programáticos foram desenvolvidos para garantir que todos os objetivos de aprendizagem sejam atingidos. A introdução à gestão de produtos digitais (T1) fornece o contexto necessário. A gestão do ciclo de vida do produto (T2) e a pesquisa de mercado (T3) suportam a compreensão e desenvolvimento de estratégias (O1, O2, O3). A definição de requisitos e priorização (T5) é essencial para alinhar o produto às necessidades dos utilizadores e inovação (O4). A colaboração com equipas multifuncionais (T6) e a aplicação de métricas (T7) garantem a entrega eficaz e a melhoria contínua (O5, O6). A gestão de stakeholders é abordada ao longo dos tópicos para uma comunicação eficaz (O7).

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

The program content is designed to ensure all learning outcomes are met. The introduction to digital product management (T1) provides the necessary context. Product lifecycle management (T2) and market research (T3) support the understanding and development of strategies (O1, O2, O3). Defining and prioritizing requirements (T5) is essential for aligning the product with user needs and innovation (O4). Collaboration with cross-functional teams (T6) and applying metrics (T7) ensure effective delivery and continuous improvement (O5, O6). Stakeholder management is addressed throughout the topics for effective communication (O7).

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

A metodologia de ensino incluirá uma combinação de palestras teóricas, estudos de caso, projetos práticos e discussões em grupo. As palestras fornecerão a base teórica necessária (O1, O2), enquanto os estudos de caso permitirão aos estudantes aplicar esses conceitos em situações reais (O3, O4). Os projetos práticos serão fundamentais para o desenvolvimento de habilidades, permitindo que os estudantes trabalhem em problemas reais de gestão de produtos digitais, desenvolvendo estratégias, definindo requisitos e colaborando com equipas multifuncionais (O5). As discussões em grupo fomentarão o pensamento crítico e a troca de ideias (O5, O7). Haverá sessões de mentoria individualizadas ou em grupo para orientar os estudantes na aplicação prática dos conceitos aprendidos (O5, O6). Esta abordagem integrada garante que os estudantes não só compreendam os conceitos teóricos, mas também sejam capazes de aplicá-los de forma prática e eficaz no contexto de produtos digitais.

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

The teaching methodology will include a combination of theoretical lectures, case studies, practical projects, and group discussions. Lectures will provide the necessary theoretical foundation (O1, O2), while case studies will allow students to apply these concepts to real-world situations (O3, O4). Practical projects are essential for skill development, enabling students to work on real digital product management problems, developing strategies, defining requirements, and collaborating with cross-functional teams (O5). Group discussions will foster critical thinking and idea exchange (O5, O7). Additionally, there will be individualized/group mentoring sessions to guide students in the practical application of learned concepts (O5, O6). This integrated approach ensures that students not only understand theoretical concepts but also can apply them practically and effectively in the context of digital products.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação será composta por três componentes principais para garantir uma avaliação abrangente das competências adquiridas:

E1. Exames Teóricos (peso 35%): Avaliarão a compreensão dos conceitos teóricos fundamentais, incluindo o ciclo de vida do produto e o papel dos gestores de produto e product owners, assim como o desenvolvimento e gestão da visão, estratégia e roadmap do produto (O1, O2).

E2. Estudo e Discussão de Casos (peso 30%): Envolverão o estudo e discussão de casos práticos onde os estudantes poderão analisar a aplicação dos conceitos em cenários reais, como a condução de pesquisas de mercado e análises competitivas (O3), a definição e priorização de requisitos do produto e histórias do utilizador com foco em UX e inovação (O4), e a colaboração com equipas multifuncionais (O5). A participação nas discussões em grupo avaliará a capacidade dos estudantes de colaborar, partilhar ideias e contribuir para a aprendizagem coletiva (O5, O7).

E3. Projetos Individuais (peso 35%): Permitirão aos estudantes focarem-se em áreas específicas de interesse dentro da gestão de produtos digitais. Eles deverão pesquisar um tema específico ou realizar uma pesquisa de mercado e análise competitiva (O3, O4, O6). Os estudantes devem entregar um relatório e realizar uma apresentação oral, demonstrando a capacidade de comunicar eficazmente os seus planos e progressos (O7).

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment will consist of three main components to ensure a comprehensive evaluation of the acquired competencies:

E1. Theoretical Exams (weight 35%): These will assess the understanding of fundamental theoretical concepts, including the product lifecycle and the roles of product managers and product owners, as well as the development and management of product vision, strategy, and roadmap (O1, O2).

E2. Case Study Analysis and Discussion (weight 30%): This will involve the study and discussion of practical cases where students can analyze the application of concepts in real-world scenarios, such as conducting market research and competitive analysis (O3), defining and prioritizing product requirements and user stories with a focus on UX and innovation (O4), and collaborating with cross-functional teams (O5). Participation in group discussions will evaluate students' ability to collaborate, share ideas, and contribute to collective learning (O5, O7).

E3. Individual Projects (weight 35%): These will allow students to focus on specific areas of interest within digital product management. They will need to research a specific topic or conduct market research and competitive analysis (O3, O4, O6). Students must submit a report and deliver an oral presentation, demonstrating their ability to effectively communicate their plans and progress (O7).

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

As metodologias de ensino e avaliação foram cuidadosamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem para garantir que os estudantes adquiram tanto conhecimentos teóricos quanto habilidades práticas necessárias para a gestão de produtos digitais.

- *Palestras Teóricas:* Fornecem a base necessária para compreender o ciclo de vida do produto e o papel dos gestores de produto e product owners (O1). Além disso, abordam o desenvolvimento e a gestão da visão, estratégia e roadmap do produto (O2).

- *Estudo e Discussão de Casos:* Permitem aos estudantes aplicar os conceitos em cenários reais, conduzindo pesquisas de mercado e análises competitivas (O3), definindo e priorizando requisitos do produto e histórias do utilizador com foco em UX e inovação (O4), e colaborando com equipas multifuncionais (O5). As discussões em grupo promovem a colaboração e a partilha de ideias, contribuindo para a aprendizagem coletiva (O5, O7).

- *Projetos Individuais:* Incentivam os estudantes a focarem-se em áreas específicas de interesse dentro da gestão de produtos digitais, realizando pesquisas de mercado e análises competitivas (O3, O4, O6). A entrega de relatórios e apresentações orais ajuda a desenvolver a capacidade de comunicar eficazmente os planos e progressos (O7).

Estas metodologias garantem que os Estudantes não só compreendam os conceitos teóricos, mas também sejam capazes de aplicá-los de forma prática e eficaz no contexto de produtos digitais, cumprindo todos os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

The teaching and assessment methodologies have been carefully aligned with the learning objectives to ensure that students acquire both the theoretical knowledge and practical skills necessary for digital product management.

- *Theoretical Lectures:* Provide the necessary foundation to understand the product lifecycle and the roles of product managers and product owners (O1). They also cover the development and management of product vision, strategy, and roadmap (O2).

- *Case Study Analysis and Discussion:* Allow students to apply concepts to real-world scenarios by conducting market research and competitive analysis (O3), defining and prioritizing product requirements and user stories with a focus on UX and innovation (O4), and collaborating with cross-functional teams (O5). Group discussions foster collaboration and idea sharing, contributing to collective learning (O5, O7).

- *Individual Projects:* Encourage students to focus on specific areas of interest within digital product management, conducting market research and competitive analysis (O3, O4, O6). The submission of reports and oral presentations helps develop the ability to effectively communicate plans and progress (O7).

These methodologies ensure that students not only understand theoretical concepts but also can apply them practically and effectively in the context of digital products, meeting all the learning objectives of the curricular unit.

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

1. Perri, M. (2019). *Escaping the build trap*. O'Reilly Media, Incorporated.
2. Cagan, M. (2017). *Inspired: How To Create Products Customers Love*. Wiley.
3. Nir, E. (2014). *Hooked: How to Build Habit-Forming Products*. Portfolio.
4. Ries, E. (2011). *The Lean Startup*. Crown Business.
4. Pichler, R. (2010). *Agile Product Management with Scrum: Creating Products that Customers Love*. Addison-Wesley.
5. Pichler, R. (2010). *Agile Product Management with Scrum: Creating Products that Customers Love*. Addison-Wesley.

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

1. Perri, M. (2019). *Escaping the build trap*. O'Reilly Media, Incorporated.
2. Cagan, M. (2017). *Inspired: How To Create Products Customers Love*. Wiley.
3. Nir, E. (2014). *Hooked: How to Build Habit-Forming Products*. Portfolio.
4. Ries, E. (2011). *The Lean Startup*. Crown Business.
4. Pichler, R. (2010). *Agile Product Management with Scrum: Creating Products that Customers Love*. Addison-Wesley.
5. Pichler, R. (2010). *Agile Product Management with Scrum: Creating Products that Customers Love*. Addison-Wesley.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

N

Esta unidade curricular é essencial para aqueles que aspiram a posições de gestão de produtos digitais, oferecendo uma combinação de teoria e prática para preparar os estudantes para desafios reais no mercado de tecnologia.

4.2.17. Observações (EN):

Elective

N

This curricular unit is essential for those aspiring to digital product management positions, offering a combination of theory and practice to prepare students for real-world challenges in the technology market.

Mapa III - Gestão de Projetos, Inovação e Empreendedorismo**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Gestão de Projetos, Inovação e Empreendedorismo

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Project Management, Innovation and Entrepreneurship

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

CINF

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

CINF

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-13.0; PL-26.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Ana Cristina Ramada Paiva - 39.0h

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

- Nuno Honório Rodrigues Flores - 26.0h

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

Desenvolver nos estudantes as capacidades de gestão de projetos de software, trabalho em equipa, inovação e empreendedorismo, habilitando-os assim a resolver a diversidade de problemas que tipicamente surgem no desenvolvimento de um produto tecnológico ou no lançamento de uma empresa de base tecnológica.

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

To develop students' software project management, teamwork, innovation and entrepreneurship skills in the context of software projects. Students will be capable of solving a vast diversity of problems, which may happen in the development of a technology-based product or the launch of a technology-based company.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

T1. Gestão de Projetos: corpo de conhecimento e áreas de conhecimento; metodologias estruturadas (RUP, TSP) e ágeis (XP, SCRUM); ciclo de vida e fases de um projeto; ferramentas e normas.

T2. Inovação: gestão de inovação; ciclo de inovação; gestão de projetos de I+D+i; ferramentas e normas.

T3. Empreendedorismo: lean startup; modelos de negócio e desenvolvimento de mercado; desenvolvimento e validação de ideias de negócio; produto mínimo viável.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

T1. Project management: the body of knowledge and areas of knowledge; structured (RUP, TSP) and agile methodologies (XP, SCRUM); project life cycle and project phase; tools and standards.

T2. Innovation: Innovation management; innovation cycle; management of Innovation, research and development projects; tools and standards.

T3. Entrepreneurship: lean startup; business models and customer development; development and validation of business models; minimum viable product.

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

Esta unidade curricular aborda diferentes abordagens à gestão de projetos de software, práticas de gestão de inovação e modelos de empreendedorismo aplicáveis em empresas de base tecnológica.

Embora exista nesta unidade curricular uma componente de exposição, de exemplos e casos, a transmissão de conhecimento processa-se maioritariamente através da execução de projetos por equipas de estudantes.

A exposição destes tópicos e respetiva prática contribuem decisivamente para permitir aos estudantes familiarizar-se com o corpo de conhecimento relacionado com gestão de projetos, inovação e empreendedorismo.

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

This curricular unit addresses different approaches for software project management, innovation management practices and entrepreneurship models applicable in technology based companies. Although this curricular unit is also using presentation, examples and cases, knowledge transmission is mainly driven by practice and by a team of students developing software projects.

The presentation of these topics and their practice will contribute decisively to enable students to familiarize themselves with the body of knowledge related to project management, innovation and entrepreneurship.

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

A UC é baseada no trabalho em equipas de média dimensão (4-5 elementos).

Aulas TP são usadas para apresentar e discutir tópicos do programa. Haverá também palestras convidadas, apresentações pelas equipas e trabalho fora da sala de aula.

As aulas laboratoriais (PL) serão usadas para desenvolvimento de um projeto.

Avaliação distribuída sem exame final.

Condições de Frequência: Não exceder o número limite de faltas e participar ativamente no planeamento e concretização dos projetos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The course unit is based on the work in medium-sized teams (4-5 elements).

TP classes are used to present and discuss program topics. There will also be invited lectures, presentations by the teams, and work outside the classroom.

Laboratory classes will be used to develop a project.

Distributed evaluation without a final exam.

Attendance conditions: Do not exceed the absence limit and actively participate in the planning and implementation of projects.

4.2.14. Avaliação (PT):

A classificação final será calculada com base na participação e discussão nas aulas e o trabalho desenvolvido, tendo em atenção:

- Comunicação, imagem e marketing;

- Gestão do projeto;

- Presença e participação nas aulas e reuniões;

- Produto desenvolvido;

- Modelo de negócio e exploração dos resultados do projeto.

Projetos são avaliados nas componentes de gestão de projeto e trabalho em equipa (40%), inovação (25%), empreendedorismo (25%), presença e participação nas aulas e reuniões (10%).

4.2.14. Avaliação (EN):

The final classification will be calculated based on participation and discussion in class and the work carried out, taking into account:

- Communication, image and marketing;

- Project management;

- Attendance and participation in classes and meetings;

- Product developed;

- Business model and exploitation of project results.

Projects are evaluated on the following components: management (40%), innovation (25%), entrepreneurship (25%), attendance and participation in class and meetings (10%).

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

Esta unidade curricular será um laboratório vivo, possibilitando aos estudantes uma experiência de aprendizagem na primeira pessoa do que é na realidade desenvolver um produto tecnológico ou criar uma empresa de base tecnológica. O resultado final expectável não é uma apresentação ou um relatório, mas um produto e o correspondente modelo de negócio. Os estudantes vão ter de contactar clientes, parceiros e concorrentes, e vão encontrar a complexidade e incerteza inerentes ao verdadeiro funcionamento de uma startup. Os estudantes vão trabalhar em equipa e aprender como transformar boas ideias em grandes produtos ou grandes empresas. Os estudantes vão aprender a utilizar um modelo de negócio e como validar; vão aprender como gerir a inovação e integrar inovação em novos produtos ou empresa; vão aprender a planear e gerir projetos e a desenvolver produtos.

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

This course unit will be a living lab, providing real-world, hands-on learning experience on what is like to develop a technology-based product or company. The expected end result is not a PowerPoint presentation or a report but a product and the corresponding business model. Students will have to talk to customers, partners, and competitors, and will encounter the complexity and uncertainty of how a start-up really works. Students will work in teams and learn how to turn good ideas into great products or great companies. Students will learn how to use a business model and how to validate it; learn how to manage innovation and bring innovation into their products or companies; learn how to plan and manage projects and develop products.

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

1. DeMarco, T. Lister, T. (1999). *Peopleware*, ISBN: 0932633439.

2. McConnell, S. (1997). *Software Project Survival Guide: How to Be Sure Your First Important Project Isn't Your Last*, Microsoft Press, ISBN: 1572316217.

3. Humphrey, W. (2006). *TSP: Leading a Development Team*, Addison-Wesley, ISBN: 0321349628.

4. IEEE (2011). *1490-2011 IEEE Guide - Adoption of PMI Standard A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, IEEE Press, E-ISBN: 9780738168173.

5. Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*, Wiley, ISBN: 978-0470876411.

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

1. DeMarco, T. Lister, T. (1999). *Peopleware*, ISBN: 0932633439.
2. McConnell, S. (1997). *Software Project Survival Guide: How to Be Sure Your First Important Project Isn't Your Last*, Microsoft Press, ISBN: 1572316217.
3. Humphrey, W. (2006). *TSP: Leading a Development Team*, Addison-Wesley, ISBN: 0321349628.
4. IEEE (2011). *1490-2011 IEEE Guide - Adoption of PMI Standard A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, IEEE Press, E-ISBN: 9780738168173.
5. Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*, Wiley, ISBN: 978-0470876411.

4.2.17. Observações (PT):

Obrigatória
Alteração das horas de contato

4.2.17. Observações (EN):

Mandatory
Change of contact hours

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

Inteligência Artificial em Engenharia de Software

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Artificial Intelligence in Software Engineering

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

CINF

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

CINF

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

- Rosaldo José Fernandes Rossetti - 58.5h

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

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Objetivo: Esta unidade curricular (UC) visa fornecer uma compreensão dos conceitos de IA e aprendizagem automática (ML) aplicados à engenharia de software (SW). Os estudantes aprenderão a aplicar técnicas de IA para resolver problemas de engenharia de software, usar ferramentas e frameworks de IA e abordar implicações éticas, sociais e profissionais. A UC também visa motivar a investigação e a inovação em engenharia de SW com uso da IA.

Resultados de aprendizagem: No final da UC, os estudantes deverão ser capazes de:

1. Explicar conceitos de IA e ML relevantes para a engenharia de SW.
2. Conceber e implementar soluções baseadas em IA para tarefas de engenharia de SW.
3. Avaliar e selecionar ferramentas e frameworks de IA adequadas para diversas tarefas.
4. Avaliar e otimizar o desempenho de soluções de IA em projetos de SW.
5. Identificar e analisar questões éticas e sociais em aplicações de IA.
6. Realizar investigação e contribuir para avanços na aplicação da IA na engenharia de SW.

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

Objective: This course aims to provide students with a deep understanding of AI and machine learning (ML) concepts as applied to software engineering. Students will learn to apply AI techniques to solve software engineering problems, use the latest AI tools and frameworks, and address ethical, social, and professional implications. The course also aims to foster research and innovation in AI-driven software engineering.

Learning outcomes: By the end of this course, students will be able to:

01. Explain AI and machine learning concepts relevant to software engineering.
02. Design and implement AI-based solutions for software engineering tasks.
03. Evaluate and select appropriate AI tools and frameworks for various tasks.
04. Assess and optimize the performance of AI solutions in software projects.
05. Identify and analyze ethical and societal issues in AI applications.
06. Conduct research and contribute to advancements in AI in software engineering.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Introdução à IA e Aprendizagem Automática (ML): história e evolução da IA; conceitos de ciência de dados e ML; IA no contexto da engenharia SW.
- T2. Técnicas de IA e ML: visão geral dos algoritmos de ML; processamento de linguagem natural; aprendizagem profunda, IA generativa e LLMs; aprendizagem por reforço; sistemas de recomendação; séries temporais.
- T3. IA em Tarefas de Engenharia de SW: IA no desenvolvimento de SW; IA na gestão de projetos; IA na engenharia de requisitos.
- T4. Engenharia de SW para Sistemas Inteligentes e Autônomos: Agentes de software e sistemas multiagente; integração de IA em software convencional.
- T5. DevOps baseado em IA: integração e implantação contínuas (CI/CD); IA para deteção de anomalias em ambientes de produção; otimização de desempenho; MLOps e AutoML.
- T6. Implicações Éticas e Sociais da IA: viés, justiça, transparência e explicabilidade; privacidade e segurança de dados; responsabilidades profissionais e éticas.
- T7. Tendências de investigação.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Introduction to AI and Machine Learning: AI history and evolution; concepts of data science and machine learning; AI in the context of SW engineering.
- T2. AI and Machine Learning Techniques: Overview of ML algorithms; natural language processing; deep learning, generative AI and large language models; reinforcement learning; recommender systems; time series.
- T3. AI in SW Engineering Tasks: AI in SW development; AI in SW project management; AI in requirements engineering.
- T4. SW Engineering of Intelligent and Autonomous Systems: Software agents and multiagent systems; integration of AI in conventional software.
- T5. AI-Driven DevOps: continuous integration and delivery (CI/CD) with AI; AI for anomaly detection in production environments; automated performance optimization; MLOps and AutoML.
- T6. Ethical and Social Implications of AI: Bias, fairness, transparency and explainability; privacy and data security; professional responsibilities and ethical guidelines.
- T7. Research Trends.

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

O conteúdo da unidade curricular é concebido de forma a garantir que todos os resultados de aprendizagem sejam alcançados da seguinte forma. O1 (Explicar conceitos de IA e aprendizagem automática relevantes para engenharia de software) é alcançado com T1, T2, T3, T4 e T5. O2 (Projetar e implementar soluções baseadas em IA para tarefas de engenharia de software) é alcançado com T2, T3, T4 e T5. O3 (Avaliar e selecionar ferramentas e estruturas de IA apropriadas para diversas tarefas) é alcançado com T2, T3 e T4. O4 (Avaliar e otimizar o desempenho de soluções de IA em projetos de software) é alcançado com T5. O5 (Identificar e analisar questões éticas e sociais em aplicações de IA) é alcançado com T6. O6 (Conduzir pesquisas e contribuir para avanços em IA na engenharia de software) é alcançado com T7.

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

The course content is designed so as to ensure all learning outcomes are met as follows. O1 (Explain AI and machine learning concepts relevant to software engineering) is met with T1, T2, T3, T4, and T5. O2 (Design and implement AI-based solutions for software engineering tasks) is met with T2, T3, T4, and T5. O3 (Evaluate and select appropriate AI tools and frameworks for various tasks) is met with T2, T3, and T4. O4 (Assess and optimize the performance of AI solutions in software projects) is met with T5. O5 (Identify and analyze ethical and societal issues in AI applications) is met with T6. O6 (Conduct research and contribute to advancements in AI in software engineering) is met with T7.

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

Esta unidade curricular consiste em aulas teórico-práticas (TP) de 3 horas por semana durante, durante 13 semanas em um semestre normal. As aulas estão divididas em duas metades, nomeadamente aulas teóricas e aulas práticas laboratoriais.

As aulas teóricas destinam-se principalmente à apresentação e discussão de conceitos fundamentais, métodos e técnicas, exemplos e estudos de caso e incluirão as seguintes atividades:

Aulas interativas: a partir da apresentação da matéria, exemplos do mundo real e estudos de caso para explicar conceitos complexos de IA e suas aplicações em engenharia de software.

Palestras convidadas: Especialistas e investigadores da área serão convidados para partilhar suas perspectivas sobre as tendências atuais e futuras da IA e engenharia de software, e como ambas as áreas se beneficiam mutuamente.

Leituras e discussões: Antes das aulas teóricas, os estudantes receberão capítulos de livros e artigos de investigação atualizados para promover e facilitar discussões aprofundadas sobre os tópicos principais, incentivando os estudantes a analisar criticamente e debater várias perspetivas da IA em engenharia de software, tornando as aulas teóricas amplamente participativas.

Flipped classroom: À medida que os estudantes formam grupos para desenvolver e implementar o projeto da UC sobre um estudo de caso, eles apresentarão seus problemas, soluções e principais conclusões para toda a turma de forma a permitir a revisão e avaliação crítica por pares. Os tópicos do projeto incluirão cenários do mundo real para permitir que os estudantes demonstrem as aplicações práticas e as implicações da IA em tarefas de engenharia de software.

As aulas práticas laboratoriais destinam-se principalmente a permitir ao estudante consolidar os seus conhecimentos e melhorar o seu pensamento crítico através da prática, incluindo as seguintes atividades:

Práticas e laboratório e tutoriais: oferece exercícios estruturados de laboratório onde os estudantes implementam técnicas de IA usando ferramentas e frameworks populares (e.g., Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch). Os tutoriais estimulam a autonomia dos estudantes, fornecendo exemplos passo-a-passo e de complexidade incremental de pipelines e metodologias típicas de resolução de problemas, complementados com problemas abertos para estimular o pensamento crítico, a criatividade e a autonomia na resolução de problemas.

Aprendizagem Baseada em Projetos: Os estudantes formarão grupos para os quais serão atribuídos projetos onde se espera que apliquem IA para resolver problemas de engenharia de software do mundo real. Os projetos devem abranger toda a duração da UC para permitir a aprendizagem e o desenvolvimento iterativos. O desenvolvimento dos projetos durante as aulas práticas permitirá revisões regulares e feedback para orientar o progresso dos estudantes.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

This course consists of 3-hour recitation (TP) classes per week for 13 weeks in a regular semester. Classes are divided into two halves, namely theory classes and lab practical classes.

Theory classes are mainly designed to present and discuss fundamental concepts, methods and techniques, examples, and case studies and will include the following activities:

Interactive Lectures: Use engaging presentations, real-world examples, and case studies to explain complex AI concepts and their applications in software engineering.

Guest Lectures: Industry experts and researchers will be invited to provide insights into current trends and future directions in AI and software engineering and how both fields benefit from each other.

Readings and Discussions: Prior to theory classes, students will be assigned readings of textbook chapters and up-to-date research papers and articles to foster and facilitate in-depth discussions on key topics, encouraging students to critically analyze and debate various perspectives of AI in software engineering, thus making theory classes amply participative.

Flipped Classroom: As students gather in groups to develop and implement the course project on an open-problem case study, they will be presenting their problems, solutions, and main findings to the whole class to allow critical assessment and peer review of their results.

Project topics will encompass real-world scenarios to allow students to demonstrate the practical applications and implications of AI in software engineering tasks.

Lab practical classes are mainly designed to allow the student to consolidate their knowledge and improve their critical thinking through hands-on practice and will include the following activities:

Guided Labs and tutorials: Provide structured lab exercises where students implement AI techniques using popular tools and frameworks (e.g., Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch). Tutorials will stimulate students' autonomy by providing step-by-step and increasing-complexity exemplifications of typical problem-solving pipelines and methodologies, complemented with open-ended problems to encourage critical thinking, creativity and independent problem-solving.

Project-Based Learning: Students will gather in groups and will be assigned projects where they are expected to apply AI to solve real-world software engineering problems. Projects should span the duration of the course to allow iterative development and learning. Partially developing projects during lab practical classes will allow for regular project reviews and feedback to guide students' progress.

4.2.14. Avaliação (PT):

O sistema de avaliação engloba componentes formativas e sumativas, que serão realizadas ao longo do semestre.

Quanto às componentes formativas, os estudantes deverão assistir a pelo menos 75% das aulas e participar ativamente nas discussões durante as aulas. Aos estudantes também será solicitada a entrega de alguns exercícios importantes das aulas práticas e de tutoriais para avaliação do progresso e feedback. Além disso, todos os estudantes devem se inscrever em grupos de projetos. Embora as componentes formativas não tenham nota, são um requisito para que os estudantes sejam avaliados nas componentes sumativas.

Por outro lado, as componentes sumativas incluem o projeto (P) da unidade curricular, desenvolvido ao longo do semestre e parcialmente nas aulas práticas laboratoriais, e um exame final (E). A nota final é a soma ponderada das notas do projeto da unidade curricular e do exame, dada por:

*Nota final = 40%*P + 60%*E.*

O projeto consiste em um estudo de caso representado por um problema aberto para o qual o grupo deve demonstrar a sua capacidade de conceber criativamente uma solução e avaliar criticamente as aplicações práticas e implicações da IA em tarefas específicas de engenharia de software. Os entregáveis do projeto da unidade curricular incluem:

Relatório com a declaração do problema e o plano de trabalho: os estudantes apresentarão a sua compreensão do problema em questão e proporão uma possível solução recorrendo a técnicas de IA identificando os métodos e tarefas a implementar ao longo do projeto.

Apresentação intermediária do projeto: os grupos apresentarão suas propostas de solução, metodologia e resultados parciais ao restante da turma, permitindo comentários e discussões baseadas na revisão por pares.

Apresentação e demonstração final do projeto: os grupos farão um relato minucioso dos resultados do seu projeto, discutindo as principais conclusões e avaliando criticamente as implicações do uso de técnicas de IA para resolver os problemas específicos do projeto.

Código fonte: o código fonte será entregue para avaliação de qualidade e feedback.

Relatório final do projeto: os grupos documentarão os resultados do projeto em um relatório em formato de artigo, onde exporão e formalizarão o problema, descreverão a metodologia desenvolvida e discutirão os resultados, comentando as principais conclusões.

O exame final será composto por questões de diferentes tipos para avaliar o conhecimento dos estudantes sobre os temas lecionados e a sua capacidade de aplicar na prática os conhecimentos adquiridos na resolução de pequenos problemas.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment system encompasses both formative and summative components, which will be carried out throughout the semester.

As for the formative components, students will be required to attend at least 75% of the classes and engage actively in discussions during classes. Students will also be asked to hand in some key exercises of guided labs and tutorials for progress assessment and feedback. Additionally, all students should enrol in project groups. Although formative components carry no grade, they are a requirement for the students to be evaluated in summative components.

On the other hand, the summative components include the course project (P), developed throughout the semester and partially in the practical lab classes, and a final exam (E). The final grade is a weighted sum of the course project and the exam marks given by:

*Final grade = 40%*P + 60%*E.*

The course project consists of an open-problem case study for which the group should students demonstrate their ability to creatively devise a solution and critically evaluate the practical applications and implications of AI in specific software engineering tasks. Deliverables of the course projects include:

Problem statement and work plan report: students will present their understanding of the problem at hand and will propose a possible solution resorting to AI techniques identifying the methods and tasks to be implemented throughout the project.

Intermediate project presentation: groups will present their solution proposals, methodology, and partial results to the rest of the class, allowing for comments and discussions on a peer-review basis.

Final project presentation and demonstration: groups will make a thorough account of their project results, discussing the main findings and critically evaluating the implications of using AI techniques to tackle their specific problems.

Source code: the source code will be handed in for quality assessment and feedback.

Final project report: groups will report their project results in a paper-like report, where they will state and formalise the problem, describe the devised methodology, and discuss the results remarking on the main findings.

The final exam will consist of questions of different types to assess the students' knowledge of the taught topics and their ability to practically apply the acquired knowledge to solve small problems.

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

As várias atividades previstas para as aulas teóricas permitirão aos estudantes adquirir conhecimentos sobre os diversos temas previstos para esta unidade curricular, enquanto as atividades previstas para as aulas práticas laboratoriais servirão para consolidar os conhecimentos dos estudantes numa base prática. Tanto a metodologia de ensino como o sistema de avaliação foram cuidadosamente concebidos para apoiar os objetivos da unidade curricular.

As aulas teóricas servirão para apresentar e discutir conceitos, métodos e técnicas fundamentais, exemplos e casos de estudo e apoiarão principalmente os estudantes na familiarização com o corpo de conhecimento de todos os temas abordados na unidade curricular, apoiando assim o objetivo O1. Em particular, palestras de especialistas e investigadores da indústria, bem como a leituras de artigos e artigos científicos, ajudarão os estudantes a ganhar sensibilidade e visão crítica do estado da arte relativamente às diversas aplicações da IA ??na engenharia de software, apoiando assim O6. As atividades das aulas práticas laboratoriais, incluindo práticas laboratoriais orientadas, tutoriais e o desenvolvimento do projetos, permitirão que os estudantes se tornem proficientes nos objetivos O2, O3, O4 e O5. Em particular, a adoção de uma metodologia de aprendizagem baseada em projetos é adequada para dotar os estudantes de uma perspetiva integrada de todos os objetivos, ou seja, de O1 a O6. A metodologia flipped classroom planeada tanto para a apresentação intermédia como para a apresentação final dos resultados do projeto ajudará os estudantes a desenvolver a sua capacidade de comunicar resultados e argumentar criticamente sobre as decisões do projeto, apoiando assim os objetivos O3, O4 e O5.

Da mesma forma, o sistema de avaliação permitirá uma apreciação apropriada do sucesso com que os estudantes alcançaram os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Os vários artefatos do projeto da cadeira permitirão aos estudantes demonstrar a sua proficiência em todos os objetivos, ou seja, O1 a O6. Em particular, o relatório do projeto apresentado em formato de artigo científico ajudará os estudantes a familiarizarem-se com a escrita científica, as visões críticas e o discurso científico, apoiando assim o objetivo O6. Enquanto o projeto da unidade curricular oferece uma plataforma integrada de apoio de O1 a O6, o exame final serve para avaliar os estudantes individualmente, especialmente no que diz respeito à sua capacidade de demonstrar proficiência nos objetivos O1 a O5.

Com o objetivo O7, também se pretende motivar os estudantes a considerarem a investigação sobre a utilização da IA em tarefas de engenharia de SW como uma possível área para o desenvolvimento da dissertação de mestrado em engenharia de SW.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The various activities planned for the theory classes will allow students to gain knowledge of the various topics planned for this course, whereas the activities planned for the lab practical classes will serve to consolidate students' knowledge on a practical basis. Both the teaching methodology and the assessment system were carefully designed to support the course objectives.

Theory classes will serve to present and discuss fundamental concepts, methods and techniques, examples, and case studies and will mainly support students to get acquainted with the knowledge body of all topics covered in the course, thus supporting objective O1. In particular, guest lectures by Industry experts and researchers, as well as pre-class readings of scientific papers and articles, will help students gain sensibility and critical view of the state of the art concerning the various applications of AI in software engineering, thus supporting O6. The activities of lab practical classes, including guided lab practicals, tutorials, and course project development, will allow students to become proficient in objectives O2, O3, O4, and O5. In particular, the adoption of a project-based learning methodology is well-suited to equip students with an integrated perspective of all the objectives, i.e. O1 through O6. The flipped classroom planned for both the intermediate and the final presentation of the project results will help students develop their ability to communicate results and critically argue on their project decisions, thus supporting objectives O3, O4, and O5.

Similarly, the assessment system will allow for an appropriate account of how successfully the students achieved the course learning objectives. The various deliverables of the course project will allow the students to demonstrate their proficiency in all the objectives, i.e. O1 through O6. In particular, the project report presented in a paper-like format will help students get acquainted with scientific writing, critical views, and scientific discourse, thus supporting objective O6. Whereas the course project offers an integrated platform to support O1 through O6, the final exam serves to assess students individually, especially with regard to their ability to demonstrate proficiency in objectives O1 through O5.

Objective O7 is also intended to motivate students to consider research into the use of AI in SW engineering tasks as a possible area for the development of the master's thesis in SW engineering.

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

*Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). New York, NY: Pearson.
Mendes-Moreira, J., Carvalho, A., & Horváth, T. (2018). A general introduction to data analytics. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
Aggarwal, C. C. (2015). Data mining. Cham: Springer.
Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data mining: Concepts and techniques (3rd ed.). Waltham, MA: Morgan Kaufmann.
Bishop, C. (2006). Pattern recognition and machine learning. Cham: Springer.
Wooldridge, M. (2009). An introduction to multiagent systems (2nd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
Artigos selecionados de conferências e revistas científicas.*

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

*Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). New York, NY: Pearson.
Mendes-Moreira, J., Carvalho, A., & Horváth, T. (2018). A general introduction to data analytics. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
Aggarwal, C. C. (2015). Data mining. Cham: Springer.
Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data mining: Concepts and techniques (3rd ed.). Waltham, MA: Morgan Kaufmann.
Bishop, C. (2006). Pattern recognition and machine learning. Cham: Springer.
Wooldridge, M. (2009). An introduction to multiagent systems (2nd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
Selected scientific papers and articles.*

4.2.17. Observações (PT):

*Obrigatória
Alteração da designação
Alteração das horas de contato*

4.2.17. Observações (EN):

*Mandatory
Name change
Change in contact hours*

Mapa III - Interação Pessoa Computador

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Interação Pessoa Computador

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Human Computer Interaction

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

CINF

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

CINF

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• *Rui Pedro Amaral Rodrigues - 19.5h*

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

• *Maria Teresa Galvão Dias - 19.5h*

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 desta unidade curricular, os estudantes deverão ser capazes de:

- *Compreender a importância da interação com o utilizador no desenvolvimento de sistemas interativos;*
- *Compreender os principais princípios de desenho de interação;*
- *Conceber um sistema interativo utilizando uma abordagem centrada no utilizador, baseada na recolha e definição de requisitos, e na construção e avaliação de protótipos;*
- *Fazer testes de usabilidade em sistemas já existentes, assim como propor e testar sugestões de melhoria.*

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

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

- *Understand the importance of user interaction in the development of interactive systems;*
- *Comprehend the main principles of interaction design;*
- *Design an interactive system using a user-centered approach, based on gathering and defining requirements, and on building and evaluating prototypes;*
- *Conduct usability testing on existing systems, as well as propose and test improvement suggestions.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Projeto de conceção de interação.
2. Compreender e conceitualizar a interação.
3. Compreender os utilizadores.
4. Compreender como as interfaces afetam os utilizadores.
5. Interfaces e interação.
6. O processo de conceção da interação.
7. Identificar necessidades, definir requisitos e construir protótipos.
8. Introdução à avaliação de usabilidade.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Project of interaction design.
2. Understanding and conceptualizing interaction.
3. Understanding users.
4. Affective aspects.
5. Interfaces and interactions
6. The process of interaction design.
7. Identifying needs, establishing requirements and building prototypes.
8. Introduction to usability evaluation.

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

Na primeira parte da unidade curricular (pontos 1 a 5 dos conteúdos programáticos) são apresentados aos estudantes os conceitos básicos de interação, explicando a sua importância para o utilizador e mostrando a sua evolução ao longo do tempo. Na segunda parte da unidade curricular (pontos 6 e 7 dos conteúdos programáticos) é apresentada uma metodologia de desenho de sistemas interativos centrada no utilizador. São descritas diversas formas de recolha e definição dos requisitos do utilizador, processos de construção de protótipos e maquetes, assim como metodologias para a sua apresentação e avaliação envolvendo utilizadores. Na terceira parte da unidade curricular são apresentados vários métodos de avaliação de usabilidade: testes de usabilidade, avaliação analítica e estudos de campo.

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

In the first part of the curricular unit (points 1-5 of the syllabus) the basic concepts of interaction are presented to the students, explaining their importance to the user and showing their evolution over time. In the second part of the curricular unit (sections 6 and 7 of the syllabus) is presented a user-centered methodology for designing interactive systems. We describe various ways of gathering and defining user requirements, building prototypes and mockups, as well as methods for their evaluation with users. In the third part of the curricular unit, several methods for usability evaluation are presented to students: usability testing, analytical evaluation and field studies.

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

A lecionação desta unidade curricular baseia-se nos seguintes componentes de ensino pelos docentes e de aprendizagem pelos estudantes:

A1. Aulas Teórico-Práticas

Durante as aulas teórico-práticas serão expostas e discutidas noções teóricas que deverão ser apreendidas pelos estudantes através de atividades de estudo e conceitualização. Estas aulas incluem também a exposição e discussão em grupo de casos de estudo e respetivas resoluções, os quais deverão ser objeto de estudo e experimentação com novos problemas por parte dos estudantes.

A2. PROJETO DE IPC

Projeto de análise de um sistema interativo e especificação da sua evolução.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

This course is based on the following activities:

A1. THEORETICAL-PRACTICAL LECTURES

Students may learn the theoretical notions of this course, which are presented as theory-oriented, by studying and conceptualizing.

The theory that has been taught should be followed by study and experimenting through the presentation and discussion of several case studies.

A2. HUMAN-COMPUTER INTERACTION PROJECT

Students have to carry out a group project on the analysis of an interactive system and its evolution. It will be supervised by the professors during the practice-oriented classes.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação baseia-se nos seguintes 2 componentes (P1 e P2):

P1. Projeto de grupo – avaliação distribuída (50%).

P1.1 – Proposta do projeto de grupo (10%)

P1.2 – Relatório do Projeto (30%).

P1.3 – Apresentação do Projeto (10%).

P2. Prova escrita individual – avaliação com exame final (50%).

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment will be based on the following components (P1 and P2):

P1. Group Project- continuous assessment (50%)

P1.1 – Group assignment proposal (10%)

P1.2- Project report (30%)

P1.3- Project presentation (10%)

P2. Individual written exam- 50%

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

Durante as aulas teórico-práticas são apresentados os conceitos básicos de interação, as metodologias de desenho e as principais técnicas de avaliação. Os estudantes são agrupados em equipas de 6 ou 7 elementos e são propostos dois casos práticos, trabalhados em momentos diferentes.

No primeiro caso é apresentada uma ideia de um sistema interativo, para o qual os estudantes terão de aplicar a metodologia de desenho centrada no utilizador. Deverão identificar necessidades e requisitos, propor soluções baseadas em maquetes e protótipos. As propostas de cada grupo são apresentadas e discutidas na aula.

O segundo caso consiste na avaliação de um sistema interativo existente. Os estudantes deverão selecionar a técnica de avaliação mais apropriada e elaborar um relatório de avaliação no final da aula. A unidade curricular inclui ainda um projeto de grupo (4 ou 5 elementos), realizado fora das aulas, no qual os estudantes selecionam um sistema real, analisam-no do ponto de vista da interação, fazem testes de usabilidade, propõem melhorias usando maquetes ou protótipo e testam as suas propostas. No final entregam um relatório e apresentam o trabalho em público.

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

Theoretical-practical classes present the basics of interaction, the design methodologies and the main evaluation techniques.

Students are grouped into teams of 6 or 7 elements and work in two case studies, at different times.

The first case study consists of an idea of an interactive system, for which students must apply usercentered design. They should identify needs and requirements and propose solutions based on mockups and prototypes. Proposals for each group are presented and discussed in class.

The second case study consists of evaluating an existing interactive system. Students should select the most appropriate evaluation technique and prepare a report at the end of class.

The curricular unit also includes a group project (4 or 5 elements) conducted outside the classroom, in which students select a real interactive system, analyze it from the point of view of interaction, do usability testing, using mockups or prototypes, propose improvements prototype and test their proposals. At the end, students deliver a work report and present it in public.

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

1. Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2007). *Interaction Design – Beyond Human Computer Interaction (4rd Edition)*. NY. John Wiley & Sons.
2. Budi, R. & Nielsen, J. (2013). *Mobile Usability*. New Riders Press.
3. Krug, S. (2014). *Don't Make Me Think Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*. New Riders Press.
4. Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D. & Noessel (2014). *About Face: The Essentials of Interaction Design (4rd Edition)*. NY. John Wiley & Sons.
5. Shneiderman, B. (2002). *Leonardo's Laptop: Human Needs and the New Computing Technologies*. Cambridge MA. MIT Press.
6. Norman, D. A. (2013). *Design of Everyday Things: Revised and Expanded*. London. MIT Press.
7. Norman, D. (1999). *The Invisible Computer*. Cambridge MA. MIT Press.

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

1. Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2007). *Interaction Design – Beyond Human Computer Interaction (4rd Edition)*. NY. John Wiley & Sons.
2. Budi, R. & Nielsen, J. (2013). *Mobile Usability*. New Riders Press.
3. Krug, S. (2014). *Don't Make Me Think Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*. New Riders Press.
4. Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D. & Noessel (2014). *About Face: The Essentials of Interaction Design (4rd Edition)*. NY. John Wiley & Sons.
5. Shneiderman, B. (2002). *Leonardo's Laptop: Human Needs and the New Computing Technologies*. Cambridge MA. MIT Press.
6. Norman, D. A. (2013). *Design of Everyday Things: Revised and Expanded*. London. MIT Press.
7. Norman, D. (1999). *The Invisible Computer*. Cambridge MA. MIT Press.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa
Alteração das horas de contato

4.2.17. Observações (EN):

Elective
Change in contact hours

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

Laboratório de Engenharia de Software

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Software Engineering Laboratory

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

CINF

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

CINF

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-0.0; PL-39.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Nuno Honório Rodrigues Flores - 78.0h

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):

- O1. Aplicar um processo de Engenharia de Software ao desenvolvimento completo de um sistema de software real, ao longo do semestre, abrangendo a especificação de requisitos, arquitetura, implementação, integração, teste, documentação e demonstração.
- O2. Adquirir conhecimentos fundamentais e experiência sobre as práticas de desenvolvimento ágil de software: planeamento de iterações, testes unitários, refactoring, pattern-based design, autoria coletiva de código, programação em pares, integração contínua.
- O3. Utilizar ferramentas de desenvolvimento de software adequadas e que permitam o acompanhamento do desenvolvimento do produto durante todo o seu ciclo de vida.
- O4. Utilizar APIs e infraestruturas de software de grande escala, focando o desenvolvimento baseado em componentes e problemas de integração aplicacional.
- O5. Desenvolver trabalho colaborativo, integrando outros intervenientes do projeto em decisões de desenho e planeamento e delegar, negociar e rever estas decisões 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):

- O1. To apply a Software Engineering process to the complete development of a real software system, along with the curricular unit, covering the specification of requirements, software architecture and design, coding, integration, test, documentation, and demonstration.
- O2. To acquire fundamental knowledge and experience in agile software development practices: iteration planning, unit tests, refactoring, pattern-based design, collective ownership, pair programming, and continuous integration.
- O3. To use software development tools adapted to agile methods to enable the continuous monitoring and tracking of the project along its lifecycle.
- O4. To use large-scale APIs with class packages and induct component-based computing and related problems with application integration.
- O5. To develop collaborative work, integrating other project participants in design decisions, planning, delegation, negotiation, and group review.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Aplicação de processos de desenvolvimento de software, incluindo metodologias de planeamento de projeto.
- T2. Identificação de requisitos, desenho, implementação, integração, teste, documentação e demonstração de um sistema de software;
- T3. Introdução às Metodologias Ágeis: valores, princípios fundamentais, práticas ("Planning Game", "Small Releases", "Acceptance tests", "Unit-tests", "Test-first programming", "Simple Design", "Refactoring", "Design patterns") e exemplos de metodologias populares (Scrum e XP);
- T4. Desenvolvimento de aplicações multicamada baseadas em componentes de software;
- T5. Abordagem a tecnologias nucleares nos domínios dos projetos em curso.
- T6. Utilização de ambientes de desenvolvimento integrados (IDEs), ferramentas de modelação, teste, controlo de versões e configurações, documentação colaborativa de software e entrega de produto;
- T7. Utilização de APIs de larga escala.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Application of software development processes, including project planning methodologies.
- T2. Requirements capture and elicitation, design, implementation, testing, documentation and presentation of a software system.
- T3. Introduction to Agile Methods: values, principles, practices (Planning, Small Releases, Acceptance tests, Unit tests, Test-first programming, Simple Design, Refactoring, Design Patterns) and popular examples of agile methods (Scrum and XP).
- T4. Design and development of multilayer applications based on software components and web services.
- T5. Provide an overview of core technologies according to the developed project's domain areas.
- T6. Use of tools and programming environments (IDEs), modeling tools, tests, source code control and configuration, collaborative documentation and deployment.
- T7. Use of large-scale APIs.

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

Os conteúdos programáticos encontram-se alinhados com os objetivos de aprendizagem pelo que abordam diretamente os conhecimentos e competências a serem adquiridos pelos estudantes. Em virtude da unidade curricular ser de índole laboratorial, a prática e aplicação dos conceitos abordados no programa, num projeto integrador e conciliador desses mesmos conceitos, permite a concretização e sedimentação das competências, num ambiente multidisciplinar real, equiparado ao encontrado na Indústria e nos contextos onde será exigido aos graduados a aplicação dessas mesmas competências.

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

The presented syllabus aligns with the expected learning outcomes, focusing directly on the knowledge and skills required to achieve those outcomes. Through a team project-based learning environment, the students' required proficiency levels will be gradually acquired through practice, applying the designated methodologies, techniques and tools over the course of the curricular unit.

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

As aulas laboratoriais permitem o contato direto com os processos de desenvolvimento de software, ferramentas e tecnologias adotadas na unidade curricular, havendo espaço para a aprendizagem e aprofundamento destes. De igual modo, as aulas servirão para o acompanhamento e desenvolvimento do projeto, através do uso dos sistemas, linguagens e ferramentas escolhidos para a implementação da aplicação. O projeto está organizado em 5 iterações, com entregas intermédias de artefactos, e um peso respetivo na avaliação final. A cada iteração, os entregáveis são avaliados quanto à sua qualidade imediata, sabendo os estudantes quais os que precisam de mais trabalho até atingir uma qualidade satisfatória, permitindo uma melhoria gradual e progressiva ao longo do processo de aprendizagem.

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

The laboratory classes allow direct contact with software development processes, tools, and technologies adopted in the curricular unit, providing space for learning and deepening these. In the same way, the classes will serve to monitor and develop the project through the use of the systems, languages, and tools chosen to implement the application. The project is organized into 5 iterations, with intermediate deliveries of artifacts and a respective weight in the final evaluation. At each iteration, the deliverables are evaluated for immediate quality, so students know which ones need more work to reach a satisfactory quality, allowing for gradual and progressive improvement throughout the learning process.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação final é composta dos seguintes componentes e pesos:

- Iteração 0, 4 semanas, peso 20%, entregáveis: visão do produto, user stories + interfaces utilizador, arquitetura, protótipo vertical funcional.
 - Iterações 1-4, 8 semanas, peso 30%, entregáveis: plano de desenvolvimento, user stories finais, estimativas, testes de aceitação, testes unitários.
 - Entrega final, peso 30%, entregáveis: produto, código-fonte documentado, pitch+video+slides demo (5mins), documentação técnica final.
- Os restantes 20% da nota consideram a plataforma de projeto montada e o desempenho individual dos estudantes.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

The final grade has the following components and weights:

-Iteration 0 - 20%, 4 weeks, deliverables: vision, user stories + user interfaces, architecture, vertical functional prototype.

-Iterations 1-4 - 30%, 8 weeks, deliverables: development process plan, user stories ready, estimates, acceptance tests, unit tests.

-Finale - 30%, deliverables: product release (signup, download, etc.), documented source code repository, pitch + video + slides demo (5min), updated technical reports

The remaining 20% of the final grade evaluates the project management platform and individual performance.

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

A metodologia de ensino com base num projeto permite que os estudantes, não só adquiram e pratiquem os conceitos abordados num ambiente real, mas igualmente desenvolvam o espírito de colaboração, cooperação e trabalho em equipa. O acompanhamento semanal da evolução dos projetos, quer presencial, quer através das ferramentas utilizadas para o efeito, permite uma aferição efetiva da evolução dos conhecimentos e competências adquiridas. A Engenharia de Software é, na sua aplicação mais corrente, o desenvolvimento de um projeto que começa na germinação de uma ideia ou conceito até ao culminar da concretização de um produto. Através da metodologia de ensino baseado em projetos, é possível não só adquirir os conceitos a aplicar, como aprofundá-los através da prática e integração dos mesmos, com um acompanhamento e monitorização regulares por parte dos docentes. Desta forma, adota-se uma filosofia pedagógica de "aprender, fazendo" que estimula a interiorização dos conhecimentos e expõe os estudantes aos problemas reais que surgem durante um projeto de engenharia de software. Através da demonstração pública dos resultados dos projetos, os estudantes são igualmente estimulados ao conceito de "produto" de software, apelando a uma componente inovadora e viabilizadora da possível atração de investidores interessados num produto real.

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

Team project-based learning is the adopted methodology in this curricular unit. The laboratory classes will enable the project's tutoring, supervision and monitoring. Through a real-life software project scenario, the students can acquire and develop all the intended practices and techniques that a software engineering project encompasses. From its inception to its final product delivery, the students will go through all the phases of development, working in teams and collaborating to achieve a common goal. This "learn by doing" pedagogical philosophy allows for a deeper understanding of the practices and exposes the students to the hurdles and difficulties a real software project might present. This methodology focuses on "product delivery", forcing the students to define a viable process to enable a fully functional, ready-to-use, final product release. On the way, quality standards need to be met. Therefore, best practices, methods and tools need to be used so that development enables the achievement of those standards. These quality metrics are set, monitored and enforced by the teachers. Innovation is endorsed through a product "pitch", evaluating if the final product will be prone to investment by potential stakeholders.

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

1. Schwaber, K., & Beedle, M. (2001). *Agile software development with Scrum*. ISBN: 978-0130676344.
2. Beck, K., & Andres, C. (2004). *Extreme programming explained: Embrace change*. ISBN: 978-032127865.
3. Highsmith, J. (2004). *Agile project management*. ISBN: 978-0321219770.

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

1. Schwaber, K., & Beedle, M. (2001). *Agile software development with Scrum*. ISBN: 978-0130676344.
2. Beck, K., & Andres, C. (2004). *Extreme programming explained: Embrace change*. ISBN: 978-032127865.
3. Highsmith, J. (2004). *Agile project management*. ISBN: 978-0321219770.

4.2.17. Observações (PT):

*Obrigatória
Alteração das horas de contato*

4.2.17. Observações (EN):

*Mandatory
Change in contact hours*

Mapa III - Princípios e Paradigmas de Engenharia de Software

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Princípios e Paradigmas de Engenharia de Software

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

Software Engineering Fundamentals and Paradigms

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

CINF

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

CINF

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• João Carlos Pascoal Faria - 39.0h

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):

- 01. Descrever o âmbito, história, importância e desafios da engenharia de software.*
- 02. Explicar os conceitos de processo e ciclo de vida do desenvolvimento de software (SDLC) e descrever as fases e modelos mais comuns do SDLC.*
- 03. Diferenciar métodos preditivos, adaptativos (ágeis) e híbridos em engenharia de software.*
- 04. Descrever e comparar processos de software usados na indústria como RUP, Scrum e XP.*
- 05. Compreender a importância da modelação de sistemas e as principais notações usadas, como UML, SysML e BPMN.*
- 06. Aplicar técnicas de modelação estrutural e comportamental e de análise de modelos.*
- 07. Compreender o âmbito e objetivos da gestão de projetos e descrever algumas técnicas de planeamento, estimação, monitorização e controlo.*
- 08. Descrever os desafios e boas práticas de formação e gestão de equipas em projetos de software.*
- 09. Discutir questões éticas e legais, responsabilidades profissionais e o impacto da engenharia de software na sociedade.*

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

- O1. Describe the scope, history, importance and challenges of software engineering.
- O2. Explain the concepts of 'software development process' and 'software development lifecycle' (SDLC) and describe common SDLC phases and models.
- O3. Differentiate between predictive, adaptive (agile), and hybrid methods in software engineering.
- O4. Describe and compare industrial-strength software processes such as RUP, Scrum, and XP.
- O5. Understand the importance of system modeling and the main notations used, such as UML, SysML and BPMN.
- O6. Apply structural and behavioral modeling and model analysis techniques for complex software systems.
- O7. Understand the scope and goals of project management and describe some project planning, estimation, monitoring and control techniques.
- O8. Describe common team building and team management challenges and best practices.
- O9. Discuss ethical and legal issues, professional responsibilities, and the impact of software engineering on society.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Introdução à engenharia de software: âmbito, história, importância e desafios na sociedade moderna.
- T2. Processos e métodos de engenharia de software: conceito de processo de desenvolvimento de software e ciclo de vida do desenvolvimento de software (SDLC); fases e modelos do SDLC; métodos preditivos, adaptativos (ágeis) e híbridos; exemplos de processos de software de nível industrial (RUP, Scrum, XP, etc.).
- T3. Modelação em engenharia de software: definição, importância e notações (UML, OCL, SysML, BPMN, etc.); modelação estrutural e comportamental; modelação com contratos; análise de modelos; desenvolvimento guiado por modelos.
- T4. Gestão em engenharia de software: âmbito e objetivos da gestão de projetos; planeamento, estimação, monitorização e controlo de projetos; formação e gestão de equipas.
- T5. Prática profissional em engenharia de software: discussão sobre questões éticas, responsabilidades profissionais, aspetos legais e o impacto da engenharia de software na sociedade.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Introduction to software engineering: scope, history, importance and challenges in modern society.
- T2. Software engineering processes and methods: concept of software development process and software development lifecycle (SDLC); phases and models of the SDLC; predictive (plan-drive), adaptive (agile) and hybrid methods; examples of industrial-strength software processes (RUP, Scrum, XP, etc.).
- T3. Software engineering models: definition, importance and notations (UML, OCL, SysML, BPMN); structural and behavioral modeling; modeling with contracts; analysis of models; model-driven development.
- T4. Software engineering management: project management scope and goals; project planning, estimation, monitoring and control; team building and team management.
- T5. Software engineering professional practice: discussion on ethical issues, professional responsibilities, legal aspects, and the impact of software engineering on society.

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

Os conteúdos programáticos foram organizados em módulos que garantem uma cobertura abrangente e coerente dos objetivos de aprendizagem. O módulo T1 fornece uma base sólida sobre a engenharia de software, essencial para a compreensão histórica e conceitual (O1). O módulo T2 abrange os processos e métodos fundamentais, alinhando-se com os objetivos de descrever e diferenciar métodos e processos de desenvolvimento de software (O2, O3, O4). A modelação de sistemas no módulo T3 é crucial para a aplicação de técnicas de modelação e compreensão das notações (O5, O6). O módulo T4 aborda a gestão de projetos e equipas, diretamente ligando-se aos objetivos de planeamento e gestão (O7, O8). Finalmente, o módulo T5 discute a prática profissional e ética, refletindo o objetivo de compreender as responsabilidades e impactos sociais (O9).

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

The program content has been organized in a set of modules that ensure a comprehensive and coherent coverage of the learning objectives. M1 provides a solid foundation in software engineering, essential for understanding its history and conceptual framework (O1). M2 covers fundamental processes and methods, aligning with the objectives of describing and differentiating software development processes and methods (O2, O3, O4). System modeling in M3 is crucial for applying modeling techniques and understanding notations (O5, O6). M4 addresses project and team management, directly linking to the objectives of planning and management (O7, O8). Finally, M5 discusses professional and ethical practice, reflecting the objective of understanding responsibilities and societal impacts (O9).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

As aulas terão uma componente de exposição, discussão e revisão dos tópicos programáticos (com base em pequenos questionários), e outra componente de realização de exercícios práticos e de desenvolvimento e acompanhamento de trabalhos em grupo relacionados com as componentes de avaliação E2 e E3.

Serão reservadas algumas aulas para palestras convidadas sobre processos e ferramentas de engenharia de software usadas na indústria e para apresentação de temas explorados pelos estudantes (no âmbito da componente de avaliação E3).

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

The classes will include a component of presentation, discussion, and review of the program topics (based on small quizzes), and another component of performing practical exercises and developing and monitoring group projects related to the assessment components E2 and E3. Some classes will be reserved for guest lectures on software engineering processes and tools used in the industry and for the presentation of topics explored by students (within the scope of assessment component E3).

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é baseada nas seguintes componentes:

E1) Resposta a pequenos questionários de revisão dos tópicos expostos nas aulas, com um peso de 5%;

E2) Trabalho prático em grupo de modelação estrutural e/ou comportamental de um sistema de software, usando uma ou mais das notações estudadas (UML, SysML, BPMN), com um peso de 35% e classificação mínima de 45%;

E3) Trabalho em grupo de pesquisa e apresentação sobre um tema relacionado com o âmbito da unidade curricular, com foco em ferramentas e processos de engenharia de software, com um peso de 15%;

E4) Exame final individual, com um peso de 45% e classificação mínima de 45%.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation is based on the following components:

E1) Response to small quizzes reviewing the topics covered in class, with a weight of 5%;

E2) A group practical work on structural and/or behavioral modeling of a software system, using one or more of the notations studied (UML, SysML, BPMN), with a weight of 35% and a minimum grade of 45%;

E3) A group research and presentation work on a topic related to the scope of the course, focusing on software engineering tools and processes, with a weight of 15%;

E4) Individual final exam, with a weight of 45% and a minimal grade of 45%.

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

As metodologias de ensino e avaliação foram cuidadosamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem para assegurar que os estudantes desenvolvam conhecimentos teóricos sólidos e competências práticas essenciais na engenharia de software.

Aulas teóricas e discussão (M1 a M5): As aulas expositivas e as discussões na aula são projetadas para cobrir amplamente os conceitos fundamentais e avançados da engenharia de software, abordando objetivos como a descrição do âmbito, história e importância (O1), explicação dos conceitos de processos de desenvolvimento de software e ciclos de vida (O2), diferenciação entre métodos preditivos, adaptativos e híbridos (O3), e compreensão das notações de modelação (O5).

Exercícios práticos e trabalhos de grupo (M3, M4): A realização de exercícios práticos e o desenvolvimento de trabalhos de grupo estão diretamente alinhados com os objetivos de aplicar técnicas de modelação estrutural e comportamental (O6), planeamento e estimação de projetos (O7) e a gestão de equipas (O8). Estes componentes garantem que os alunos pratiquem a aplicação de conhecimentos teóricos em cenários práticos.

Palestras convidadas e apresentações (M2, M5): As palestras convidadas sobre processos e ferramentas usados na indústria e as apresentações dos estudantes permitem uma ligação direta com a prática profissional, refletindo a importância de compreender os processos usados na indústria e as responsabilidades profissionais e os impactos sociais da engenharia de software (O2, O9).

Avaliação contínua (E1 a E4): A avaliação contínua, incluindo questionários, trabalhos práticos, pesquisa e apresentações, e o exame final, assegura que os alunos demonstrem a compreensão e a aplicação dos conteúdos programáticos de forma abrangente e integrada. Os questionários de revisão (E1) mantêm os alunos engajados e focados na compreensão contínua dos tópicos discutidos em aula, alinhando-se com vários objetivos de aprendizagem (O1, O2, O3, O4, O5).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The teaching and assessment methodologies are carefully aligned with the learning objectives to ensure that students develop both solid theoretical knowledge and essential practical skills in software engineering.

Theoretical lectures and discussions (M1 to M5): Theoretical presentations and class discussions are designed to broadly cover fundamental and advanced concepts in software engineering, addressing objectives such as describing the scope, history, and importance (O1), explaining the concepts of software development processes and lifecycles (O2), differentiating between predictive, adaptive, and hybrid methods (O3), and understanding modeling notations (O5).

Practical exercises and group projects (M3, M4): Performing practical exercises and developing group projects are directly aligned with the objectives of applying structural and behavioral modeling techniques (O6), planning and estimating projects (O7), and managing teams (O8). These components ensure that students practice applying theoretical knowledge to practical scenarios.

Guest lectures and presentations (M2, M5): Guest lectures on industry processes and tools and student presentations provide a direct link to professional practice, reflecting the importance of understanding processes used in the industry, professional responsibilities and the societal impacts of software engineering (O4, O9).

Continuous assessment (E1 to E4): Continuous assessment, including quizzes, practical work, research and presentations, and the final exam, ensures that students demonstrate a comprehensive and integrated understanding and application of the course content. Review quizzes (E1) keep students engaged and focused on the ongoing comprehension of topics discussed in class, aligning with various learning objectives (O1, O2, O3, O4, O5).

These methodologies ensure that students are continuously engaged in learning, practicing, and applying their knowledge, ultimately achieving the comprehensive learning outcomes outlined in the course objectives.

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

Sommerville, I. (2016). Software engineering (10th ed.). Pearson. ISBN: 9780137503148

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. scrum.org.

Beck, K. (2004). Extreme Programming Explained: Embrace Change (2nd Ed.). Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321278654

Fowler, M. (2003). UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language (3ª ed.). Addison-Wesley. ISBN: 978-0321193681

Delligatti, L. (2013). SysML Distilled: A Brief Guide to the Systems Modeling Language. Addison-Wesley. ISBN: 978-0321927865

Silver, B. (2017). BPMN Quick and Easy Using Method and Style: Process Mapping Guidelines and Examples Using the Business Process Modeling Standard. Cody-Cassidy Press. ISBN: 978-0982368169

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

Sommerville, I. (2016). Software engineering (10th ed.). Pearson. ISBN: 9780137503148

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. scrum.org.

Beck, K. (2004). Extreme Programming Explained: Embrace Change (2nd Ed.). Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321278654

Fowler, M. (2003). UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language (3ª ed.). Addison-Wesley. ISBN: 978-0321193681

Delligatti, L. (2013). SysML Distilled: A Brief Guide to the Systems Modeling Language. Addison-Wesley. ISBN: 978-0321927865

Silver, B. (2017). BPMN Quick and Easy Using Method and Style: Process Mapping Guidelines and Examples Using the Business Process Modeling Standard. Cody-Cassidy Press. ISBN: 978-0982368169

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

Alteração das horas de contato

Alteração para optativa

Esta unidade curricular (UC) tem como objetivo principal abordar conceitos e técnicas de Engenharia de Software transversais às várias fases do ciclo de vida do desenvolvimento de software (Requisitos, Arquitetura, Desenho, Construção, Teste, Evolução) e que têm tratamento especializado noutras UCs do 1º ou 2º semestre do curso.

Esta unidade curricular é opcional para estudantes que já realizaram uma UC de teor similar na licenciatura.

4.2.17. Observações (EN):

Elective (previously mandatory).

Change in contact hours.

This curricular unit aims to address key concepts and techniques in Software Engineering that are applicable across various phases of the software development lifecycle (Requirements, Architecture, Design, Construction, Testing, Evolution), and which are covered in more detail in other curricular units during the first or second semester of the program.

This course unit is optional for students who have already completed a similar course unit during their undergraduate studies.

Mapa III - Qualquer unidade curricular do 2º ciclo da Universidade do Porto**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Qualquer unidade curricular do 2º ciclo da Universidade do Porto

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

*Any course of U. Porto (2nd cycle)**

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

CINF/QACUP

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

CINF/QACUP

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• João Carlos Pascoal Faria - 39.0h

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):

Depende da unidade curricular escolhida.

Unidade curricular já existente no plano de estudos em vigor e sem alteração.

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

Depends on the da chosen course.

Existing curricular unit in the current study plan, without changes.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Depende da unidade curricular escolhida.

Unidade curricular já existente no plano de estudos em vigor e sem alteração.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Depends on the da chosen course.

Existing curricular unit in the current study plan, without changes.

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

Depende da unidade curricular escolhida.

Unidade curricular já existente no plano de estudos em vigor e sem alteração.

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

Depends on the da chosen course.

Existing curricular unit in the current study plan, without changes.

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

Depende da unidade curricular escolhida.

Unidade curricular já existente no plano de estudos em vigor e sem alteração.

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

Depends on the da chosen course.

Existing curricular unit in the current study plan, without changes.

4.2.14. Avaliação (PT):

Depende da unidade curricular escolhida.

Unidade curricular já existente no plano de estudos em vigor e sem alteração.

4.2.14. Avaliação (EN):

Depends on the da chosen course.

Existing curricular unit in the current study plan, without changes.

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

Depende da unidade curricular escolhida.

Unidade curricular já existente no plano de estudos em vigor e sem alteração.

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

Depends on the da chosen course.

Existing curricular unit in the current study plan, without changes.

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

Depende da unidade curricular escolhida.

Unidade curricular já existente no plano de estudos em vigor e sem alteração.

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

Depends on the da chosen course.

Existing curricular unit in the current study plan, without changes.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Seminários em Engenharia de Software

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Seminários em Engenharia de Software

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Software Engineering Seminars

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

CINF

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

CINF

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Ana Cristina Ramada Paiva - 39.0h

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

[sem resposta]

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

O objetivo desta unidade curricular é familiarizar os estudantes com os processos, metodologias e práticas associados à investigação científica, tomando como exemplo a investigação em engenharia de software, e apresentar sob a forma de seminários independentes um leque alargado de subtópicos de Engenharia de Software, que pela sua pertinência, em termos de investigação, inovação ou aplicação industrial, permitam aos estudantes prepararem-se melhor para a realização de um trabalho de investigação científica.

No final da Unidade Curricular, os estudantes deverão ter uma visão alargada de tópicos e subtópicos relevantes na área de Engenharia de Software; construir o plano de investigação a realizar no contexto da dissertação; e elaborar o respetivo estado da arte, no tema selecionado.

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

The objective of this curricular unit is to familiarize students with the processes, methodologies and practices associated with scientific research, taking software engineering research as an example, and to present, in the form of independent seminars, a wide range of Software Engineering subtopics, which Due to their relevance, in terms of research, innovation or industrial application, they allow students to better prepare themselves for carrying out scientific research work.

At the end of the Curricular Unit, students should have a broad view of relevant topics and subtopics in the area of ??Software Engineering; construct the research plan to be carried out in the context of the dissertation; and prepare the respective state of the art, on the selected topic.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Palestras convidadas a abordar subtópicos de Engenharia de Software pertinentes em termos de investigação, inovação ou aplicação industrial.

Métodos e técnicas em projetos de investigação.

Métodos sistemáticos de pesquisa de informação científica.

Conceção e realização de trabalhos para publicação.

Conceção, elaboração e defesa do relatório do projeto de dissertação.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Lectures invited to address Software Engineering subtopics relevant in terms of research, innovation or industrial application.

Methods and techniques in research projects.

Systematic methods of searching for scientific information.

Design and execution of works for publication.

Conception, preparation and defense of the dissertation project report.

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

A apresentação de métodos e técnicas de investigação e a diversidade dos conteúdos abordados na UC permitirão alargar o conhecimento dos estudantes em tópicos diversificados, específicos e pertinentes na área de Engenharia de Software, a selecionar em cada edição de acordo com o perfil dos estudantes inscritos e as suas preferências de investigação e desenvolvimento, preparando-os assim para explorarem os tópicos do seu maior interesse e para o desenvolvimento da dissertação.

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

The presentation of research methods and techniques and the diversity of content covered in the UC will allow students to expand their knowledge on diverse, specific and pertinent topics in the area of Software Engineering, to be selected in each edition according to the profile of the enrolled students and their research and development preferences, thus preparing them to explore topics of greatest interest and to develop their dissertation.

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

A atividade nas aulas divide-se entre a exposição de tópicos relacionados com métodos de investigação em engenharia informática, a discussão e apresentação dos temas de dissertação e palestras de convidados sobre temas pertinentes à Engenharia de Software.

Os tópicos tratados incluem métodos de investigação, pesquisa bibliográfica e elaboração de documentos de estado da arte, escrita e organização de uma dissertação de mestrado, comunicação de resultados de investigação.

As sessões de apresentação e discussão têm como tema a proposta de dissertação, o trabalho preliminar realizado, o plano de trabalho da dissertação e os resultados obtidos.

No final do semestre, os estudantes submetem um relatório sobre o trabalho efetuado durante o semestre para a dissertação de mestrado.

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

The activity in classes is divided between the presentation of topics related to research methods in computer engineering, the discussion and presentation of dissertation topics and guest lectures on topics relevant to Software Engineering.

Topics covered include research methods, bibliographical research and preparation of state-of-the-art documents, writing and organizing a master's thesis, communicating research results.

The presentation and discussion sessions focus on the dissertation proposal, the preliminary work carried out, the dissertation work plan and the results obtained.

At the end of the semester, students submit a report on the work carried out during the semester for the master's thesis.

4.2.14. Avaliação (PT):

As aulas serão dedicadas à apresentação de métodos e técnicas de investigação e à apresentação e discussão de tópicos selecionados, sempre que possível apresentados por convidados com experiência consolidada no tópico respetivo. No final de cada tópico, os estudantes terão que responder a um questionário sobre o mesmo.

Cada estudante realizará ainda um "survey" num tópico de investigação em engenharia e software, em modo de artigo científico, envolvendo análise bibliográfica, e, eventualmente, estudo de casos e experimentação. Este trabalho terá que ser apresentado/discutido em aula. No final, cada estudante terá que fazer a revisão do trabalho entregue por outro colega, à semelhança das revisões de artigos científicos.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final.

- Questionários no âmbito das palestras (10%)
- Apresentação do estado da arte sobre um tema de investigação em ES (15%)
- Análise crítica de um "survey" (15%)
- Estado da arte e projeto de investigação (60%)

4.2.14. Avaliação (EN):

Classes will be dedicated to the presentation of research methods and techniques and the presentation and discussion of selected topics, whenever possible presented by guests with consolidated experience in the respective topic. At the end of each topic, students will have to answer a questionnaire about it.

Each student will also carry out a "survey" on a research topic in engineering and software, in the form of a scientific article, involving bibliographic analysis, and, eventually, case studies and experimentation. This work must be presented/discussed in class. At the end, each student will have to review the work submitted by another colleague, similar to the reviews of scientific articles.

Type of Assessment: Distributed assessment without final exam.

- Questionnaires within the lectures (10%)
- Presentation of the state of the art on a research topic in SE (15%)
- Critical analysis of a "survey" (15%)
- State of the art and research project (60%)

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

As aulas são coerentes com os objetivos da unidade curricular. Em particular, a transmissão de conhecimentos nas aulas, a realização de seminários sobre tópicos avançados e relevantes, discussão de casos de estudo nas aulas, e o aprofundar e apresentar um tema de Engenharia de Software.

Em particular, o trabalho de síntese e "survey" vai permitir aos estudantes ganharem um conhecimento mais aprofundado sobre o tópico respetivo, bem como adquirirem capacidade crítica no tópico.

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

Classes are consistent with the objectives of the curricular unit. In particular, the transmission of knowledge in classes, holding seminars on advanced and relevant topics, discussing case studies in classes, and deepening and presenting a Software Engineering topic.

In particular, synthesis and survey work will allow students to gain deeper knowledge about the respective topic, as well as acquire critical skills on the topic.

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

– Davis, M., Davis, K. J., & Dunagan, M. (2013). *Scientific papers and presentations (3rd edition)*. Academic press. ISBN: 978-0-12-384727-0

– Zobel, J. (1997). *Writing for computer science*. ISBN: 978-1-85233-802-2

– National Academy of Sciences, Engineering, and Medicine (2009). *On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research: Third Edition*. The National Academies Press. ISBN: 978-0-309-11970-2

– Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., & Linkman, S. (2009). *Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review*. *Information and software technology*, 51(1), 7-15.

– Bourque, P. & Fairley, R. E. (eds.) (2014). *SWEBOK V3.0: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. IEEE Computer Society Press.

Serão ainda usados diversos artigos e documentos adequados aos temas concretos abordados nas palestras de cada ano letivo

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

- Davis, M., Davis, K. J., & Dunagan, M. (2013). *Scientific papers and presentations (3rd edition)*. Academic press. ISBN: 978-0-12-384727-0
- Zobel, J. (1997). *Writing for computer science*. ISBN: 978-1-85233-802-2
- National Academy of Sciences, Engineering, and Medicine (2009). *On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research: Third Edition*. The National Academies Press. ISBN: 978-0-309-11970-2
- Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., & Linkman, S. (2009). *Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review*. *Information and software technology*, 51(1), 7-15.
- Bourque, P. & Fairley, R. E. (eds.) (2014). *SWEBOK V3.0: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. IEEE Computer Society Press.
- Various articles and documents appropriate to the specific topics covered in the lectures will also be used each academic year

4.2.17. Observações (PT):

Obrigatória

Alteração das horas de contato

Os temas a abordar em cada edição da Unidade Curricular poderão ser ajustados aos interesses dos estudantes dessa mesma edição.

4.2.17. Observações (EN):

Mandatory

Change in contact hours

The themes to be covered in each edition of the Curricular Unit may be adjusted to the interests of students in that same edition.

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

Software Confiável

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Reliable Software

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

CINF

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

CINF

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

- Alexandra Sofia Ferreira Mendes - 19.5h

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

- Nuno Filipe Moreira Macedo - 19.5h

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

Esta unidade curricular tem como objetivo geral familiarizar os estudantes com técnicas para o desenvolvimento de software confiável, nomeadamente através da especificação e verificação formal de componentes de software tanto nas fases de conceção como de implementação. Em particular, no final da unidade curricular os estudantes devem ser capazes de:

- OA1. Identificar os principais conceitos e técnicas de especificação e verificação formal para a engenharia de software, reconhecer a sua importância, e aplicá-los a componentes de software de pequena e média complexidade.
- OA2. Especificar formalmente requisitos de software estruturais e comportamentais.
- OA3. Aplicar técnicas de "model finding" e "model checking" na verificação de modelos de software.
- OA4. Aplicar métodos de verificação dedutiva a sistemas de software sequenciais.

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

This curricular unit aims to familiarize students with techniques for the development of reliable software, namely through the formal specification and verification of software components both in the design and implementation stages of development. In particular, by the end of the course students should be able to:

- OA1. Identify the main concepts and techniques for formal specification and verification for software engineering, recognize their importance, and apply them to software components of small to medium complexity.
- OA2. Formally specify structural and behavioral software requirements.
- OA3. Apply model finding and model checking techniques for the verification of software models.
- OA4. Apply deductive verification methods to sequential software systems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1. Introdução aos métodos formais de especificação e verificação em engenharia de software: definição, importância, ciclo de vida, técnicas.

CP2. Especificação de propriedades em lógica de primeira ordem e em lógica temporal.

CP3. Verificação de propriedades usando técnicas automáticas de "model finding" e "model checking".

CP4. Verificação dedutiva de sistemas sequenciais: lógica de Hoare, cálculo de pré-condição mais fraca, desenho por contrato ("design by contract"), ferramentas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

CP1. Introduction to formal software specification and verification methods: definition, importance, life cycle, techniques.

CP2. Specification of properties in first-order logic and in temporal logic.

CP3. Verification of properties using automatic model finding and model checking techniques.

CP4. Deductive verification of sequential systems: Hoare logic, weakest precondition calculus, design by contract, tools.

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

Os tópicos programáticos estão mapeados, um para um, com os objetivos de aprendizagem.

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

The items in the syllabus are mapped one to one with the learning outcomes.

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

A metodologia de ensino incluirá uma combinação de palestras teóricas, resolução de desafios e exercícios práticos e desenvolvimento de um trabalho prático de maior envergadura. Cerca de metade do tempo das aulas será usado para a exposição e estudo dos conteúdos programáticos, bem como resolução de desafios práticos guiados pelo docente (teórica). A outra metade do tempo será usada para a realização de exercícios práticos com suporte de ferramentas e para a realização do trabalho prático (prática). Desta forma, os estudantes serão capazes não só de identificar os principais conceitos e técnicas envolvidos na especificação e verificação de software confiável (objetivo OA1), como serão também capazes de aplicar algumas das técnicas mais representativas (objetivos OA2 a OA4).

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

The teaching methodology will include a combination of theoretical lectures, problem-solving challenges, practical exercises, and the development of a more extensive practical project. About half of the class time will be used for the presentation and study of the program content, as well as for solving practical challenges guided by the lecturer (theoretical). The other half of the time will be used for solving practical exercises with tool support and for carrying out practical work (practical). This way, students will not only be able to identify the main concepts and techniques involved in specifying and verifying reliable software (objective OA1), but they will also be able to apply some of the most representative techniques (objectives OA2 to OA4).

4.2.14. Avaliação (PT):

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final.

Condições de Frequência: Nota mínima de 40% em cada componente de avaliação.

Fórmula de avaliação: Avaliação distribuída sem exame final, com as seguintes componentes:

- (A) Miniteste 1, duração 1h30, peso 30%, nota mínima de 40%.*
- (B) Miniteste 2, duração 1h30, peso 30%, nota mínima de 40%.*
- (C) Trabalho prático, peso 40%, nota mínima de 40%.*

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Type: Distributed assessment without final exam.

Frequency Conditions: Minimum grade of 40% in each assessment component.

Formula of evaluation: Distributed evaluation without final exam, with the following components:

- (A) Mini-test 1, duration 1h30, weight 30%, minimum grade 40%.*
- (B) Mini-test 2, duration 1h30, weight 30%, minimum grade 40%.*
- (C) Practical work, weight 40%, minimum grade 40%.*

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

O miniteste 1 (A) avalia os objetivos OA1, OA2, OA3 e OA4. O miniteste 2 (B) avalia os objetivos OA1, OA2, OA3 e OA5. O trabalho prático (C) avalia todos os objetivos. A componente teórica das metodologias de ensino será utilizada para expor a teoria e exemplos práticos de todos os OAs. A componente prática será utilizada para consolidação dos conceitos expostos através da sua aplicação pelos estudantes, de forma independente, mas com o apoio do docente quando necessário.

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

Mini-test 1 (A) assesses objectives OA1, OA2, and OA3. Mini-test 2 (B) assesses objectives OA1, OA2, and OA4. The practical assignment (C) evaluates all learning objectives. The theoretical component of the teaching methodologies will be used to present the theory and practical examples of all OAs. The practical component will be used to consolidate the concepts presented through their application by the students, independently, but with support from the lecturer when necessary.

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

- 1. Jackson, D. (2012). Software abstractions: Logic, language, and analysis (Revised ed.). MIT Press. ISBN: 978-0-262-01715-2.*
- 2. Baier, C., & Katoen, J.-P. (2008). Principles of model checking. MIT Press. ISBN: 978-0-262-02649-9.*
- 3. Leino, R. (2023). Program proofs. MIT Press. ISBN: 9780262546232.*

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

- 1. Jackson, D. (2012). Software abstractions: Logic, language, and analysis (Revised ed.). MIT Press. ISBN: 978-0-262-01715-2.*
- 2. Baier, C., & Katoen, J.-P. (2008). Principles of model checking. MIT Press. ISBN: 978-0-262-02649-9.*
- 3. Leino, R. (2023). Program proofs. MIT Press. ISBN: 9780262546232.*

4.2.17. Observações (PT):

*Optativa
N*

4.2.17. Observações (EN):

*Elective
N*

Mapa III - Técnicas Avançadas de Construção de Software**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Técnicas Avançadas de Construção de Software***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Advanced Software Construction Techniques***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CINF***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CINF***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-39.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Jácome Miguel Costa da Cunha - 39.0h***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):**

Obj: Capacitar os estudantes para identificar e aplicar técnicas avançadas de especificação, síntese e manipulação de artefatos executáveis em diferentes fases de desenvolvimento de software, promovendo atributos como confiabilidade, flexibilidade, testabilidade e desempenho. Em particular, pretende-se reduzir o tempo investido a "programar", automatizando várias facetas dessa atividade.

Resultados de Aprendizagem:

- 1. Identificar problemas amenos a técnicas de desenvolvimento automático.*
- 2. Desenhar modelos e meta-modelos específicos de domínio.*
- 3. Desenhar linguagens específicas de domínio usando técnicas baseadas em modelos.*
- 4. Definir e aplicar transformações verticais e horizontais num contexto de modelos.*
- 5. Definir e aplicar técnicas de derivação/geração automática de código a partir de especificações de alto nível.*
- 6. Usar técnicas de IA generativa para automatizar o desenvolvimento de software.*
- 7. Conhecer a existência de outras técnicas avançadas de desenvolvimento.*

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

Objective: Students must be able to identify and apply advanced techniques for the specification, synthesis, and manipulation of executable artifacts in different phases of software development to promote quality attributes, such as reliability, flexibility, testability, and performance. In particular, the aim is to reduce the time spent on "programming" as much as possible by automating various facets of this activity.

Learning Outcomes:

- O1. Identify problems amenable to automatic development techniques.*
- O2. Design domain-specific models and meta-models.*
- O3. Design domain-specific languages using model-based techniques.*
- O4. Define and apply vertical and horizontal transformations in a model-driven context.*
- O5. Define and automatically apply code/behavior derivation/generation techniques from high-level specifications.*
- O6. Use generative AI techniques to automate software development.*
- O7. Awareness of other advanced development techniques.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Modelos e seus usos.*
- T2. Desenvolvimento de modelos, metamodelos e meta-metamodelos.*
- T3. Desenvolvimento de linguagens específicas de domínio usando modelos.*
- T4. Especificação de transformações num ambiente dirigido por modelos.*
- T5. Geração de código fonte e outros artefactos a partir de especificações.*
- T6. Uso de ferramentas baseadas em IA generativa de apoio ao desenvolvimento de software.*
- T7. Visão geral de outras técnicas avançadas de desenvolvimento.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Models and their uses.*
- T2. Development of models, metamodels and meta-metamodels.*
- T3. Development of domain-specific languages using models.*
- T4. Specification of transformations in a model-driven environment.*
- T5. Generation of source code and other artifacts from specifications.*
- T6. Use of tools based on generative AI to support software development.*
- T7. Overview of other advanced development techniques.*

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

Os conteúdos programáticos foram desenvolvidos para garantir o cumprimento dos objetivos de aprendizagem. T1 é essencial para introduzir a engenharia dirigida por modelos, permitindo atingir O1. T2 aprofunda técnicas de desenvolvimento de modelos, ajudando a alcançar O2. T3 trata da definição de linguagens, crucial para O3. T4 aborda a transformação entre linguagens e níveis de abstração, fundamental para O4. T5 foca na geração de artefatos, essencial para O5. T6 prepara os estudantes para usar ferramentas e técnicas apoiadas por IA generativa, alcançando O6. T7 oferece uma visão abrangente de várias técnicas, apoiando O7.

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

The syllabus was developed to ensure the learning objectives are met. T1 is crucial for introducing model-driven engineering, allowing students to achieve O1. T2 deepens the knowledge of model development techniques, helping to achieve O2. T3 covers language definition, essential for O3. T4 addresses transforming between languages and abstraction levels, key for O4. T5 focuses on artifact generation, fundamental for O5. T6 equips students to use tools and techniques supported by generative AI, achieving O6. T7 provides a comprehensive overview of various techniques, supporting O7.

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

A metodologia de ensino consiste numa combinação de palestras teóricas, palestras convidadas, aulas laboratoriais e projetos práticos. As palestras teóricas fornecerão a base teórica necessária (O1, O2, O3), enquanto os projetos permitirão aos estudantes aplicar esses conceitos em domínios de aplicação reais (O2, O3, O4, O5, O6). Nas aulas laboratoriais, os estudantes terão oportunidade de experimentar as diferentes técnicas, num ambiente controlado e de incentivo. As palestras convidadas permitirão aos estudantes o contacto com especialistas de diferentes áreas, quer sejam académicos ou não, permitindo-lhes ter um contacto inicial com as mais recentes inovações (O7). Esta abordagem integrada garante que os estudantes compreendam os conceitos teóricos e sejam capazes de aplicá-los de forma prática e eficaz.

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

The teaching methodology includes a combination of theoretical lectures, guest lectures, laboratory classes and practical projects. Theoretical lectures will provide the necessary theoretical basis (O1, O2, O3), while the projects will allow students to apply these concepts in real application domains (O2, O3, O4, O5, O6). In laboratory classes, students will have the opportunity to try different techniques, in a controlled and encouraging environment. The invited lectures will allow students to contact experts from different areas, whether academic or not, allowing them to have initial contact with the most recent innovations (O7). This integrated approach ensures that students understand theoretical concepts and are able to apply them practically and effectively.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é composta por três componentes principais para garantir uma avaliação abrangente das competências adquiridas:

- 1. Exame Teórico (peso 20%): Avalia a compreensão dos conceitos teóricos fundamentais.*
- 2. Participação Ativa (peso 10%): Avalia o empenho dos estudantes em contexto de sala de aula, procurando incentivá-los a uma participação ativa, onde contribuem para um ambiente de discussão e crescimento.*
- 3. Projeto (peso 70%): Permite aos estudantes colocar em prática o conhecimento adquirido ao longo do semestre. O projeto é composto por várias entregas, começando por uma especificação dos conceitos do domínio de trabalho. Após validação e iteração, os estudantes desenham o correspondente metamodelo, bem como sintaxes textuais e visuais concretas. Finalmente, os estudantes aplicam transformações de forma a gerarem artefactos úteis no respetivo domínio.*

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is composed of three main components to ensure a comprehensive assessment of the skills acquired:

- 1. Theoretical Exam (weight 20%): Assesses the level of understanding of fundamental theoretical concepts.*
- 2. Active Participation (weight 10%): Evaluates students' commitment in the classroom context, seeking to encourage them to actively participate, where they contribute to an environment of discussion and growth.*
- 3. Project (weight 70%): Allows students to put into practice the knowledge acquired throughout the semester. The project consists of several deliverables, starting with a specification of the concepts of the work domain. After validation and iteration, students design the corresponding metamodel as well as concrete textual and visual syntaxes. Finally, students apply transformations in order to generate useful artifacts in their respective domain.*

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

As metodologias de ensino e avaliação foram cuidadosamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem para garantir que os estudantes adquirirem tanto os conhecimentos teóricos como as competências práticas necessárias a um desenvolvimento de software mais automatizado.

- Palestras Teóricas: Fornecer a base necessária para compreender os diferentes contextos onde o uso de modelos é relevante (O1). Os estudantes são também expostos a metodologias para o desenvolvimento de diversos níveis de modelos (O2), a partir dos quais se podem desenhar linguagens (O3).

- Aulas Laboratoriais: Apoiar os estudantes na aprendizagem de ferramentas necessárias à definição de modelos (O2), linguagens (O3), transformações (O4) e geração de artefactos (O5).

- Projetos Práticos: Permitir que os alunos apliquem conceitos em cenários do mundo real, embora num contexto controlado. Assim, os alunos definirão a sua própria linguagem (O3), bem como as transformações necessárias no contexto do projeto (O4). Além disso, os alunos usarão também técnicas de geração de artefactos, de forma a automatizar a produção de software (O5).

- Palestras Convidadas: Expor os estudantes a especialistas nos mais diversos tópicos, quer da academia, quer da indústria, de forma a que contactem o mais cedo possível com as muitas tecnologias que apoiam cada vez mais o desenvolvimento automatizado do software (O7).

Estas metodologias garantem que os alunos não só compreendem conceitos teóricos, mas também os conseguem aplicar de forma prática e eficaz no contexto de desenvolvimento automatizado de software, cumprindo todos os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

Teaching and assessment methodologies have been carefully aligned with learning objectives to ensure that students acquire both the theoretical knowledge and practical skills necessary for more automated software development.

- Theoretical Lectures: Provide the necessary basis to understand the different contexts where the use of models is relevant (O1). Students are also exposed to methodologies for developing different levels of models (O2), from which languages can be designed (O3).

- Laboratory Classes: Support students in learning the tools necessary to define models (O2), languages (O3), transformations (O4) and generation of artifacts (O5).

- Practical Projects: Allow students to apply concepts in real-world scenarios, albeit in a controlled context. Thus, students will define their own language (O3), as well as the necessary transformations in the context of the project (O4). Moreover, students will also use artifact generation techniques, in order to automate software production (O5).

- Guest Lectures: Expose students to experts on a wide range of topics, both from academia and industry, so that they come into contact as early as possible with the many technologies that increasingly support automated software development (O7).

These methodologies ensure that students not only understand theoretical concepts, but are also able to apply them in a practical and effective way in the context of automated software development, fulfilling all the learning objectives of the curricular unit.

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

1. Brambilla, M., Cabot, J., & Wimmer, M. (2017). *Model-driven software engineering in practice*. ISBN: 978-3-031-02549-5.
2. Fowler, M. (2010). *Domain specific languages*. Addison-Wesley Signature Series. ISBN: 978-0321712943.
3. Steinberg, D., Budinsky, F., Paternostro, M., & Merks, E. (2008). *EMF: Eclipse Modeling Framework (2nd ed.)*. ISBN: 978-0321331885.
4. Nguyen-Duc, A., Abrahamsson, P., & Khomh, F. (2024). *Generative AI for effective software development*. ISBN: 978-3-031-55641-8.

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

1. Brambilla, M., Cabot, J., & Wimmer, M. (2017). *Model-driven software engineering in practice*. ISBN: 978-3-031-02549-5.
2. Fowler, M. (2010). *Domain specific languages*. Addison-Wesley Signature Series. ISBN: 978-0321712943.
3. Steinberg, D., Budinsky, F., Paternostro, M., & Merks, E. (2008). *EMF: Eclipse Modeling Framework (2nd ed.)*. ISBN: 978-0321331885.
4. Nguyen-Duc, A., Abrahamsson, P., & Khomh, F. (2024). *Generative AI for effective software development*. ISBN: 978-3-031-55641-8.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa
N

4.2.17. Observações (EN):

Elective
N

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

Teste de Software

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Software Testing

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

CINF

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CINF***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-39.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Ana Cristina Ramada Paiva - 58.5h***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):***Objetivos: Familiarização com a terminologia usada em testes de software; sensibilização com as questões relacionadas com a qualidade de software; exploração de diferentes técnicas de teste necessárias para a construção de sistemas de software de qualidade.**Resultados de aprendizagem: 1. Compreender a importância da verificação e validação (V&V) de software e da garantia da qualidade de software; 2. Distinguir teste estático e dinâmico; 3. Aplicar técnicas de teste funcional, incluindo partição em classes de equivalência, análise de valores fronteira e teste baseado em modelos para encontrar defeitos e garantir a conformidade com requisitos e especificações; 4. Aplicar técnicas de teste estrutural, teste de fluxo de dados e teste de mutação para encontrar defeitos no código e avaliar e melhorar a cobertura dos testes; 5. Implementar testes de integração, de sistema, de aceitação e de regressão; 6. Realizar testes de carga e de desempenho; 7. Gerir o processo de testes e documentar os testes.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***Objectives: Familiarization with the terminology used in software testing; raising awareness of issues related to software quality; and exploration of different software testing techniques necessary for building quality software systems.**Learning outcomes:**O1. Understand the importance of software verification and validation (V&V) and software quality assurance.**O2. Distinguish between static and dynamic testing.**O3. Apply functional testing techniques, including equivalence class partitioning, boundary value analysis, and model-based testing to find defects and ensure compliance with requirements and specifications.**O4. Apply structural testing, data flow testing, and mutation testing techniques to find defects in the code and evaluate and improve test coverage.**O5. Implement integration testing, system testing, acceptance testing, and regression testing.**O6. Perform load and performance testing.**O7. Manage the testing process and document tests.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- T1. Introdução à verificação e validação de software e conceitos básicos de qualidade de software
- T2. Teste estático e revisões versus teste dinâmico
- T3. Partição em classes de equivalência / partição em categorias
- T4. Análise de valores fronteira
- T5. Teste baseado em modelos
- T6. Teste estrutural (cobertura de instruções, condições, decisões, caminhos, MCDC)
- T7. Teste de mutação
- T8. Teste de fluxo de dados
- T9. Teste de integração, teste de sistema, teste de aceitação, e teste de regressão
- T10. Teste de carga e desempenho
- T11. Gestão e documentação de testes

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- T1. Introduction to software verification and validation and basic software quality concepts
- T2. Static testing and reviews versus dynamic testing
- T3. Partition into equivalence classes/category partition
- T4. Analysis of border values
- T5. Model-based testing
- T6. Structural testing (coverage of instructions, conditions, decisions, paths, MCDC)
- T7. Mutation testing
- T8. Data flow testing
- T9. Integration testing, system testing, acceptance testing, and regression testing
- T10. Performance and load testing
- T11. Test management and documentation

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

O conteúdo programático está alinhado com os standards internacionais o que dá a familiarização adequada com a terminologia usada em testes de software no mundo. Durante a aprendizagem das diversas técnicas de teste, os estudantes vão poder comparar, praticar e explorar diversas técnicas percebendo em que contexto se podem aplicar. No final terão mais sensibilidade para as questões de qualidade de software e poderão fomentar a construção de software com mais qualidade.

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

The program content is aligned with international standards, which provides adequate familiarization with the terminology used in software testing around the world. While learning the different testing techniques, students will be able to compare, practice and explore different techniques, understanding in which context they can be applied. In the end, they will be more sensitive to software quality issues and will be able to encourage the construction of higher-quality software.

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

Esta unidade curricular promove o contínuo envolvimento dos estudantes através do estudo, discussão e aplicação prática dos temas apresentados. De forma a contribuir para uma aprendizagem contínua e autónoma, os estudantes realizam pequenos trabalhos/exercícios ao longo do semestre. Para além destes trabalhos, os estudantes têm de realizar um projeto onde aplicam os conceitos apresentados, em particular, diferentes estratégias e ferramentas de V&V. As aulas terão uma componente teórica e outra prática. A teórica será usada para a exposição formal dos conceitos e aspetos fundamentais de V&V. Sempre que possível, os conceitos teóricos são acompanhados da apresentação e discussão de casos práticos reais. A parte prática será usada para realizar pequenos exercícios, aplicar técnicas de V&V, usar/experimentar diversas ferramentas de teste e para apoiar a realização do projeto prático.

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

This curricular unit promotes the continuous involvement of students through the study, discussion and practical application of the topics presented. To contribute to continuous and autonomous learning, students carry out small assignments/exercises throughout the semester. In addition to these works, students have to carry out a project where they apply the concepts presented, in particular, different V&V strategies and tools.

Classes will have a theoretical and a practical component. The theoretical classes will be used for the formal exposition of the concepts and fundamental aspects of V&V. Whenever possible, theoretical concepts are accompanied by the presentation and discussion of real practical cases. The practical part will be used to perform small exercises, apply V&V techniques, use/experiment with various testing tools and support the completion of the practical project.

4.2.14. Avaliação (PT):

Fórmula de cálculo da classificação final:

- (E) Exame final: 50%. Nota mínima: 45%.

- (P) Trabalho prático: 50%.

*Classificação Final = (E)*50% + (P)*50%*

4.2.14. Avaliação (EN):

Calculation formula of final grade:

- (E) Final exam: 50%. Minimum score of 45%.

- (P) Practical work: 50%.

*Final Rating = (E) * 50% + (P) * 50%*

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

A componente mais teórica das aulas permitirá introduzir os estudantes aos conceitos, terminologia e técnicas usadas em testes de software. A componente mais prática das aulas permitirá que os estudantes pratiquem as diferentes técnicas de conceção de testes para que possam selecionar aquelas que são mais adequadas num determinado contexto. Haverá ainda um projeto prático em que os estudantes terão que aplicar as técnicas que aprenderam.

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

The more theoretical component of the classes will introduce students to the concepts, terminology and techniques used in software testing, namely the basic concepts, inspections, reviews and test management. The more practical component of the classes will allow students to practice different test case design techniques so they can select those that are most appropriate in a given context. Furthermore, there will be a practical project in which students will have to apply the techniques they've learned.

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

- 1. Mathur, A. P. (2013). Foundations of software testing. ISBN: 9789332517660.*
- 2. Aniche, M. (2022). Effective software testing. ISBN: 978-1-633-43993-1.*
- 3. Ammann, P. (2016). Introduction to software testing. ISBN: 978-1-107-17201-2.*
- 4. Jorgensen, P. C. (2013). Software testing: A craftsman's approach. ISBN: 978-1-466-56069-7.*

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

- 1. Mathur, A. P. (2013). Foundations of software testing. ISBN: 9789332517660.*
- 2. Aniche, M. (2022). Effective software testing. ISBN: 978-1-633-43993-1.*
- 3. Ammann, P. (2016). Introduction to software testing. ISBN: 978-1-107-17201-2.*
- 4. Jorgensen, P. C. (2013). Software testing: A craftsman's approach. ISBN: 978-1-466-56069-7.*

4.2.17. Observações (PT):

Obrigatória

Alteração da designação

Alteração das horas de contato

Os estudantes terão a possibilidade de praticar os conceitos teóricos nos exercícios em aula e no projeto laboratorial, o que lhes permitirá refletir sobre as limitações de cada abordagem e adquirir a sensibilidade necessária para selecionar a melhor técnica/abordagem num determinado contexto.

4.2.17. Observações (EN):*Mandatory**Name change**Change in contact hours**Students will have the opportunity to practice theoretical concepts in-class exercises and in the laboratory project, allowing them to reflect on the limitations of each approach and acquire the necessary sensitivity to select the best technique/approach in a given context.***4.3. Unidades Curriculares (opções)****Mapa IV - Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Optional Units of Study - 1st Group***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CINF/QACUP***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CINF/QACUP***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***324.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-78.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.3.7. Créditos ECTS:***12.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Agilidade em Larga Escala - 6.0 ECTS*
- *Desenho Orientado por Objetos - 6.0 ECTS*
- *DevOps e Computação na Nuvem - 6.0 ECTS*
- *Gestão de Produto - 6.0 ECTS*
- *Interação Pessoa Computador - 6.0 ECTS*
- *Princípios e Paradigmas de Engenharia de Software - 6.0 ECTS*
- *Qualquer unidade curricular do 2º ciclo da Universidade do Porto - 6.0 ECTS*
- *Técnicas Avançadas de Construção de Software - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]*

Mapa IV - Unidades Curriculares Optativas - 2º Grupo**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Unidades Curriculares Optativas - 2º Grupo***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Optional Units of Study - 2nd Group***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CINF/QACUP***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CINF/QACUP***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-39.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.3.7. Créditos ECTS:***6.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Computação Móvel - 6.0 ECTS*
- *Engenharia de Software para Sistemas Ciberfísicos e Internet das Coisas - 6.0 ECTS*
- *Gestão da Qualidade e Melhoria de Processos de Software - 6.0 ECTS*
- *Qualquer unidade curricular do 2º ciclo da Universidade do Porto - 6.0 ECTS*
- *Software Confiável - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - Unidades Curriculares Optativas - 3º Grupo****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Unidades Curriculares Optativas - 3º Grupo***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Optional Units of Study - 3rd Group*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CINF/QACUP***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CINF/QACUP***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-39.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.3.7. Créditos ECTS:***6.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Agilidade em Larga Escala - 6.0 ECTS*
- *Desenho Orientado por Objetos - 6.0 ECTS*
- *DevOps e Computação na Nuvem - 6.0 ECTS*
- *Gestão de Produto - 6.0 ECTS*
- *Interação Pessoa Computador - 6.0 ECTS*
- *Princípios e Paradigmas de Engenharia de Software - 6.0 ECTS*
- *Qualquer unidade curricular do 2º ciclo da Universidade do Porto - 6.0 ECTS*
- *Técnicas Avançadas de Construção de Software - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***4.4. Plano de Estudos****Mapa V - Percurso geral - 1****4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):***Percurso geral***4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):***General pathway***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
Engenharia de Requisitos	CINF	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-39.0	0.00%		Não	6.0
Laboratório de Engenharia de Software	CINF	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-39.0; TP-0.0	0.00%		Não	6.0
Teste de Software	CINF	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-39.0	0.00%		Não	6.0
Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo	CINF/QAC UP	Semestral 1ºS	324.0	P: TP-78.0	0.00%	UC de Opção	Não	12.0
Arquitetura de Software	CINF	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-39.0	0.00%		Não	6.0
Engenharia de Software Seguro	CINF	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-39.0	0.00%		Não	6.0
Gestão de Projetos, Inovação e Empreendedorismo	CINF	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-26.0; TP-13.0	0.00%		Não	6.0
Inteligência Artificial em Engenharia de Software	CINF	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-39.0	0.00%		Não	6.0
Unidades Curriculares Optativas - 2º Grupo	CINF/QAC UP	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-39.0	0.00%	UC de Opção	Não	6.0
Total: 9								

4.4.2. Ano curricular:

2

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Dissertação	CINF	Anual	1,296.0	P: OT-13.0	0.00%		Não	48.0
Seminários em Engenharia de Software	CINF	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-39.0	0.00%		Não	6.0
Unidades Curriculares Optativas - 3º Grupo	CINF/QAC UP	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-39.0	0.00%	UC de Opção	Não	6.0
Total: 3								

4.5. Percentagem de ECTS à distância

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

0.0

4.6. Observações Reestruturação curricular

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.6. Observações. (PT)

Notas para publicação do plano de estudos:

Qualquer unidade curricular da U.Porto: Sujeita a aprovação prévia do Diretor do ciclo de estudos.

A unidade curricular "Desenho Orientado por Objetos" deve ser escolhida obrigatoriamente no 1º semestre do 1º ano por estudantes sem conhecimentos prévios nesse tópico, e apenas pode ser escolhida por esses estudantes, mediante decisão do Diretor do ciclo de estudos.

A unidade curricular "Princípios e Paradigmas de Engenharia de Software" deve ser escolhida obrigatoriamente no 1º semestre do 1º ano por estudantes sem conhecimentos prévios nesse tópico, e apenas pode ser escolhida por esses estudantes, mediante decisão do Diretor do ciclo de estudos.

Mediante parecer positivo do Conselho Científico e sob proposta da Comissão Científica do ciclo de estudos, o Diretor da FEUP pode autorizar a alteração da distribuição das unidades curriculares optativas pelos semestres num determinado ano letivo.

4.6. Observações. (EN)

Notes for publication of the syllabus:

Any curricular unit at U.Porto: Subject to prior approval by the Director of the study cycle.

The curricular unit 'Object Oriented Design' must be chosen in the 1st semester of the 1st year by students with no prior knowledge of this topic, and can only be chosen by these students by decision of the Director of the study cycle.

The curricular unit 'Principles and Paradigms of Software Engineering' must be chosen in the 1st semester of the 1st year by students with no prior knowledge of this topic, and can only be chosen by these students, by decision of the Director of the cycle of studies.

With the positive opinion of the Scientific Committee and at the proposal of the Scientific Committee of the study cycle, the Director of FEUP may authorise changes to the distribution of optional curricular units between semesters in a given academic year.

5. Pessoal Docente

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

• João Carlos Pascoal Faria

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
João Carlos Pascoal Faria	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Nuno Honório Rodrigues Flores	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
Ana Cristina Ramada Paiva	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
António Miguel Pontes Pimenta Monteiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Jorge Manuel Gomes Barbosa	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Teresa Galvão Dias	Professor Associado ou equivalente	Doutor Ciências de Engenharia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rosaldo José Fernandes Rossetti	Professor Associado ou equivalente	Doutor Ciência da Computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui Filipe Lima Maranhão de Abreu	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Ciência 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
Rui Pedro Amaral Rodrigues	Professor Associado ou equivalente	Doutor Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Gil Manuel Magalhães de Andrade Gonçalves	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica 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
Alexandra Sofia Ferreira Mendes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ciências da Computação e da Informação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Jácome Miguel Costa da Cunha	Professor Associado ou equivalente	Doutor Computer Science	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Ademar Manuel Teixeira de Aguiar	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica 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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Nuno Filipe Moreira Macedo	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 CienciaVitae OrcID
Filipe Alexandre Pais de Figueiredo Correia	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
Bruno Miguel Carvalhido Lima	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Outro vínculo		36	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui Grandão Rocha	Assistente ou equivalente	Mestre Engenharia Informática e Computação	Outro vínculo		21	Ficha Submetida CienciaVitae
Tiago Boldt Pereira de Sousa	Assistente convidado ou equivalente	Doutor Engenharia de Software	Outro vínculo		43	Ficha Submetida OrcID
Rui Miguel de Sousa Neves	Assistente convidado ou equivalente	Mestre Engenharia Informática e Computação	Outro vínculo		7	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 1607	

5.2.1. Ficha curricular do docente

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Carlos Pascoal Faria

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

8D18-45BA-202E

Orcid

0000-0003-3825-3954

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Carlos Pascoal Faria

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Carlos Pascoal Faria

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2022	Agregação	Engenharia Informática	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Aprovado por unanimidade
1985	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	18

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Carlos Pascoal Faria

Formação pedagógica relevante para a docência
Formações “Certified PSP Developer” (2 semanas), “Authorized PSP Instructor” (1 semana) e “TSP Coach” (1 semana), pelo Software Engineering Institute (SEI) da Universidade de Carnegie Mellon (CMU), USA, 2008.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Carlos Pascoal Faria

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Princípios e Paradigmas de Engenharia de Software	Mestrado em Engenharia de Software	58.5		58.5						
Gestão de Projetos, Inovação e Empreendedorismo	Mestrado em Engenharia de Software	26.0			26.0					
Gestão de Qualidade e Melhoria de Processos de Software	Mestrado em Engenharia de Software	13.0		13.0						
Técnicas Avançadas de Construção de Software	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	39.0		39.0						
Dissertação	Mestrado em Engenharia de Software	13.0							13.0	
Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	16.2							16.2	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Honório Rodrigues Flores

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

CF18-3467-3716

Orcid

0000-0002-8258-0226

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno Honório Rodrigues Flores

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Honório Rodrigues Flores

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Doutoramento em Engenharia Informática		FEUP	Aprovado com Distinção
2006	Mestrado em Engenharia Informática		FEUP	Muito bom
1999	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação		FEUP	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Honório Rodrigues Flores

Formação pedagógica relevante para a docência
"Effective Teaching", R.M.Felder, FEUP, 2008, 13h
"Colaborative Learning", R.M.Felder, FEUP 2008, 4h
"Estratégias Eficazes de Ensino para Turmas Grandes", M.J.Costa, UPorto, 2016, 3h
"Competências de Comunicação e Voz na Docência", R.Santos, UPorto, 2016, 8h
"Criando um curso MOOC. Da ideia ao ensino.". E.Constantino & F.Galera, UPDigital, 2015, 3h

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Honório Rodrigues Flores

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Laboratório de Engenharia de Software	Mestrado em Engenharia de Software	39.0		13.0	26.0					
Compreensão e Evolução de Software	Mestrado em Engenharia de Software	39.0		39.0						
Engenharia de Software	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	26.0		26.0						
Arquitetura de Software	Mestrado em Engenharia de Software	78.0		78.0						
Dissertação	Mestrado em Engenharia de Software	19.5							19.5	
Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	6.5							6.5	
Projeto Integrador	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	26.0							26.0	
Arquitetura de Software	Mestrado em Engenharia de Software	0.0								
Desenho Orientado por Objetos	Mestrado em Engenharia de Software	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Cristina Ramada Paiva

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2007

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVItae

9B1D-EC15-2455

Orcid

0000-0003-3431-8060

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ana Cristina Ramada Paiva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Cristina Ramada Paiva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1995	Licenciatura em Engenharia de Sistemas e Informática	Informática	Universidade do Minho	14
1998	Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Muito bom
2018	Agregação em Engenharia Informática	Engenharia Informática	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Aprovado por unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Cristina Ramada Paiva

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Cristina Ramada Paiva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Seminários em Engenharia de Software	Mestrado em Engenharia de Software (MESW)	39.0		39.0						
Gestão de Projeto, Inovação e Empreendedorismo	Mestrado em Engenharia de Software (MESW)	39.0		13.0	26.0					
Teste, Verificação e Validação de Software	Mestrado em Engenharia de Software (MESW)	49.2		49.2						
Teste de Software	Mestrado em Engenharia de Software (MESW)	0.0								
Engenharia de Requisitos para Serviços	Mestrado em Engenharia de Serviços e Gestão (MESG)	42.0		42.0						
Dissertação	Mestrado em Engenharia de Software (MESW)	13.0							13.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - António Miguel Pontes Pimenta Monteiro

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computers Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

1995

Instituição que conferiu este grau académico

FEUP

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

3D15-2685-ACA6

Orcid

0000-0002-8013-920X

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Miguel Pontes Pimenta Monteiro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Miguel Pontes Pimenta Monteiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1982	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica		FEUP	18
1986	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e Computadores		FEUP	MB

5.2.1.4. Formação pedagógica - António Miguel Pontes Pimenta Monteiro

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Miguel Pontes Pimenta Monteiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Computação Móvel em Engenharia Biomédica	M.BIO / MEB	19.5		13.0	6.5					
Fundamentos de Segurança Informática	L.EIC	52.0		52.0						
Engenharia de Software Seguro	M.EIC	39.0		39.0						
Computação Móvel	M.EIC	39.0		39.0						
Segurança em Sistemas Informáticos	M.EIC	19.5		19.5						
Segurança em Engenharia de Software	MESW	39.0		39.0						
Computação Móvel	MESW	39.0		39.0						
Engenharia de Software Seguro	MESW	0.0		0.0						
Computação em Grelha	PDEEC	39.0		39.0						
Recursos de Elevado Desempenho em Ambiente Internet	ProDEI	26.0	26.0							
Segurança em Engenharia de Software	M:SI (FCUP)	9.8	9.8							

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Jorge Manuel Gomes Barbosa

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2001

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

091F-BBFF-B36C

Orcid

0000-0003-4135-2347

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jorge Manuel Gomes Barbosa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores (LIACC)	Excelente	Universidade do Porto (UP)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jorge Manuel Gomes Barbosa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Mestre	Sistemas Digitais	University of Manchester	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Jorge Manuel Gomes Barbosa

Formação pedagógica relevante para a docência
“Effective Teaching”, formação interna, Julho 7-8, 2008. Formador: Richard Felder
“Aprendizagem com sentido”, formação interna, Julho 19-20, 2007. Formador: Dr. João Leite

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jorge Manuel Gomes Barbosa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Computação Paralela e Distribuída	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	26.0		26.0						
Projeto Integrador	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	6.5							6.5	
Computação Paralela Avançada	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	19.5		19.5						
Engenharia de Grandes Dados	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados	39.0		39.0						
Computação Orientada a Serviços e Nuvem	Mestrado em Engenharia de Software	39.0		39.0						
Dissertação	Mestrado em Multimédia	13.0							13.0	
Laboratório de Gestão de Projetos	Mestrado em Multimédia	13.0		13.0						
Projeto UP	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	26.0		26.0						
DevOps e Computação na Nuvem	Mestrado em Engenharia de Software	0.0		0.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Teresa Galvão 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 Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências de Engenharia

Área científica deste grau académico (EN)

Engineering Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

Faculty of Engineering of University of Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

4A15-AED2-46BB

Orcid

0000-0001-6209-3626

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Teresa Galvão Dias

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	Sim
Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica (LAETA)	Excelente	INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial (INEGI/UP)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Teresa Galvão Dias

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1995	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Muito Bom
1990	Licenciatura	Matemática	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Teresa Galvão Dias

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Teresa Galvão Dias

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Interação Pessoa Computador	Mestrado em Engenharia de Serviços e Gestão	6.8		6.8						
Sistemas de Informação	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	39.0	13.0	26.0						
Projeto em Engenharia e Gestão Industrial	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	10.0							10.0	
Interação Pessoa Computador	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	58.0		58.0						
Dissertação	Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial	30.0							30.0	
Sistemas de Informação e Análise de Dados	Mestrado em Engenharia Mecânica	52.0		52.0						
Interação Pessoa Computador	Mestrado em Ciências de Informação	6.0	0.0	6.0						
Interação Pessoa Computador	Mestrado em Engenharia de Software	6.8		6.8						
Optimização de Infra-estruturas e Operações de Transporte	Programa Doutorral em Sistemas de Transportes	39.0		39.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rosaldo José Fernandes Rossetti

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciência da Computação

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2002

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

D613-FE1F-D5A2

Orcid

0000-0002-1566-7006

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rosaldo José Fernandes Rossetti

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores (LIACC)	Excelente	Universidade do Porto (UP)	Institucional	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rosaldo José Fernandes Rossetti

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1995	Licenciatura	Engenharia Civil	Universidade Federal do Ceará	16
1998	Mestrado	Ciência da Computação	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	A
2022	Agregação	Engenharia Informática	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Aprovado por unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rosaldo José Fernandes Rossetti

Formação pedagógica relevante para a docência
Ação de Formação em "Planificação de Unidades Curriculares"
Ação de Formação em "Metodologias do Coaching Aplicadas à Orientação de Teses e Dissertações"

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rosaldo José Fernandes Rossetti

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Dados e Engenharia de Software	Mestrado em Engenharia de Software	58.5		58.5						
Modelação e Simulação	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	64.7		64.7						
Métodos Avançados de Modelação e Simulação	Programa Doutoral em Engenharia Informática	26.0		26.0						
Simulação Social e Análise de Sistemas Complexos	Programa Doutoral em Engenharia Informática	26.0		26.0						
Simulação	Programa Doutoral em Engenharia e Gestão Industrial	39.0		39.0						
Projeto Integrador	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	6.5							6.5	
Modelação e Simulação	Mestrado em Inteligência Artificial	13.0		13.0						
Dissertação	Mestrado em Engenharia de Software	52.0							52.0	
Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	29.2							29.2	
Dissertação	Mestrado em Bioengenharia	3.2							3.2	
Tese (x 6 orientações)	Programa Doutoral em Engenharia Informática	0.0							0.0	
Tese (x1 orientações)	Programa Doutoral em Informática	0.0							0.0	
Tese (x1 orientações)	Programa Doutoral em Engenharia Civil	0.0							0.0	
Tese (x1 orientações)	Programa Doutoral em Ciência de Computadores	0.0							0.0	
Inteligência Artificial em Engenharia de Software	Mestrado em Engenharia de Software	0.0		0.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Filipe Lima Maranhão de Abreu

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciência de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

Delft University of Technology, the Netherlands

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

BC17-C073-0077

Orcid

0000-0003-3734-3157

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Filipe Lima Maranhão de Abreu

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
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)	Outro	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Filipe Lima Maranhão de Abreu

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2019	Agregação	Ciência de Computadores	Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Filipe Lima Maranhão de Abreu

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Filipe Lima Maranhão de Abreu

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Segurança em Engenharia de Software	Mestrado em Engenharia de Software	39.0		39.0						
Metodologias de Investigação Científica	Programa Doutoral em Engenharia Informática	19.5		19.5						
Tópicos Avançados em Engenharia Informática	Programa Doutoral em Engenharia Informática	3.2							3.2	
Planeamento de Investigação	Programa Doutoral em Engenharia Informática	6.5		6.5						
Tópicos Avançados em Engenharia Informática	Programa Doutoral em Engenharia Informática	6.5							6.5	
Laboratório de Desenho e Teste de Software	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	78.0	52.0		26.0					
Projeto Integrador	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	6.5							6.5	
Competências Transversais para Engenharia: Métodos de Investigação Científica	Competências Transversais para Engenharia: Métodos de Investigação Científica	6.5					6.5			
Competências Transversais para Engenharia: Métodos de Investigação Científica	Competências Transversais para Engenharia: Métodos de Investigação Científica	6.5					6.5			
Engenharia de Software Seguro	Mestrado em Engenharia de Software	0.0								

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Pedro Amaral Rodrigues

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

5B12-276B-799C

Orcid

0000-0003-4883-1375

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Pedro Amaral Rodrigues

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Pedro Amaral Rodrigues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura (Pré-Bolonha)	Engenharia de Sistemas e Informática	Universidade do Minho	18

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Pedro Amaral Rodrigues

Formação pedagógica relevante para a docência
"Inteligência Emocional I", Profª. Isabel Gonçalves (Instituto Superior Técnico), 2017

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Pedro Amaral Rodrigues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Interação Pessoa Computador	Mestrado em Engenharia de Software	6.4		6.4						
Interação Pessoa-Computador	Mestrado em Engenharia de Serviços e Gestão	6.4		6.4						
Interação Pessoa-Computador	Mestrado em Ciência da Informação	6.4		6.4						
Desenho e Desenvolvimento de Jogos Digitais	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	39.0		39.0						
Seminários	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	22.1		22.1						
Tópicos Avançados de Interação e Multimédia	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	26.0		26.0						
Interação e Ambientes de Simulação Visual	Programa Doutorai em Engenharia Informática	13.0		13.0						
Reconstrução Assistida de Objetos 3D	Programa Doutorai em Engenharia Informática	13.0		13.0						
Interação Pessoa Computador	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	39.0	39.0							
Computação Gráfica	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	26.0		26.0						
Projeto Integrador	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	6.5							6.5	
Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	19.5								19.5
Tese (3 estudantes)	Doutoramento em Media Digitais	0.0								
Tese (3 estudantes)	Doutoramento em Engenharia Informática	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Gil Manuel Magalhães de Andrade 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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

University of Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

DA10-3C08-507F

Orcid

0000-0001-7757-7308

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Gil Manuel Magalhães de Andrade Gonçalves

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Sistemas e Tecnologias (SYSTEC)	Muito Bom	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FE/UP)	Institucional	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Gil Manuel Magalhães de Andrade Gonçalves

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Phd		University of Porto	
1996	Msc		University of Porto	
2024	Agregação	Engenharia Informática	Universidade do Porto	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Gil Manuel Magalhães de Andrade Gonçalves

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Gil Manuel Magalhães de Andrade Gonçalves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Engenharia de Requisitos	Mestrado em Engenharia de Software	0.0								
Engenharia de Software para Sistemas Ciberfísicos e Internet das Coisas	Mestrado em Engenharia de Software	0.0								

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Alexandra Sofia Ferreira Mendes

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências da Computação e da Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

University of Nottingham, United Kingdom

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

BC13-FECB-2C78

Orcid

0000-0001-8060-5920

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alexandra Sofia Ferreira Mendes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alexandra Sofia Ferreira Mendes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Licenciatura em Matemática e Ciências de Computação	Ciências da Computação	Universidade do Minho	16
2015	Membro da Academia do Ensino Superior			

5.2.1.4. Formação pedagógica - Alexandra Sofia Ferreira Mendes

Formação pedagógica relevante para a docência
Certificado de pós-graduação em prática académica
Cenários de aprendizagem cooperativa no Moodle
Wooclap

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alexandra Sofia Ferreira Mendes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fundamentos da Programação	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	104.0	26.0	78.0						
Programação	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	104.0		104.0						
Métodos Formais para Sistemas Críticos	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	19.5		19.5						
Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	16.2							16.2	
Tese (2 estudantes)	Programa Doutoral em Engenharia Informática	0.0							0.0	
Software Confiável	Mestrado em Engenharia de Software	0.0								

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Jácome Miguel Costa da Cunha

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Computer Science

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

University of Minho

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

6416-3A8D-4E89

Orcid

0000-0002-4713-3834

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jácome Miguel Costa da Cunha

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jácome Miguel Costa da Cunha

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2016	Licenciatura	Ciências da Computação	Universidade do Minho	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Jácome Miguel Costa da Cunha

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jácome Miguel Costa da Cunha

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estruturas de Dados e Algoritmos Avançados	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	39.0		39.0						
Teoria da Computação	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	78.0	26.0	52.0						
Projeto Integrador	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	6.5							6.5	
Técnicas Avançadas de Construção de Software	Mestrado em Engenharia de Software	0.0		0.0						
Dissertação	Mestrado em Engenharia de Software	13.0							13.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ademar Manuel Teixeira de Aguiar

Vínculo com a IES

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

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVítæ

1C1D-15E0-1F48

Orcid

0000-0002-4046-4729

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ademar Manuel Teixeira de Aguiar

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ademar Manuel Teixeira de Aguiar

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1989	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica e Computadores	Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia	16
1994	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ademar Manuel Teixeira de Aguiar

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ademar Manuel Teixeira de Aguiar

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquitetura de Sistemas de Software	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	39.0		39.0						
Desenvolvimento de Software de Larga Escala	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	78.0	26.0	52.0						
Engenharia de Software	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	78.0	52.0	26.0						
Dissertações de Mestrado	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	32.5							32.5	
Tese (4 estudantes)	Programa Doutoral em Engenharia Informática	0.0							0.0	
Agilidade em Larga Escala	Mestrado em Engenharia de Software	0.0							0.0	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Filipe Moreira Macedo

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho, Aveiro e Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

AC11-B15D-DDBD

Orcid

0000-0002-4817-948X

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno Filipe Moreira Macedo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Filipe Moreira Macedo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Licenciatura	Engenharia Informática	Universidade do Minho	17
2010	Mestrado	Informática	Universidade do Minho	17

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Filipe Moreira Macedo

Formação pedagógica relevante para a docência
Trabalho colaborativo no contexto de aulas online, FEUP/ESS.IPP, 2021

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Filipe Moreira Macedo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução à Programação	Mestrado em Multimédia	26.0		26.0						
Fundamentos da Programação	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	104.0	26.0	78.0						
Teoria da Computação	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	78.0		78.0						
Projeto Integrador	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	6.5							6.5	
Métodos Formais para Sistemas Críticos	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	19.5		19.5						
Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	6.5							6.5	
Software Confiável	Mestrado em Engenharia de Software	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Filipe Alexandre Pais de Figueiredo Correia

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Faculty of Engineering of the University of Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitaes

0E12-13EA-181E

Orcid

0000-0002-6653-1598

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Filipe Alexandre Pais de Figueiredo Correia

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Filipe Alexandre Pais de Figueiredo Correia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Doutoramento em Engenharia Informática	Engenharia Informática	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	
2002	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	Engenharia Informática	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Filipe Alexandre Pais de Figueiredo Correia

Formação pedagógica relevante para a docência
Coaching Pedagógico @ Department of Informatics Engineering, FEUP, Portugal. 2018

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Filipe Alexandre Pais de Figueiredo Correia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquitetura de Software	Mestrado em Engenharia de Software	0.0		0.0						
Desenho Orientado por Objetos	Mestrado em Engenharia de Software	0.0		0.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Miguel de Sousa Neves

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado Integrado

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática e Computação

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

FEUP

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 (%)

7

CienciaVitae

DF1D-3CCF-F37F

Orcid

0000-0000-0000-0000

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Miguel de Sousa Neves

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Miguel de Sousa Neves

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Licenciatura	Engenharia Informática e Computação	FEUP	15 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Miguel de Sousa Neves

Formação pedagógica relevante para a docência
2024 ""How to communicate wisely talking to a camera"" 3h training University of Porto
2020 Formação Pedagógica Para Docentes: O que faz andar a roda - motivação nos professores e ensino à distância, digital ou online"" Universidade do Porto
2006 CAP Formaconde/IEFP

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Miguel de Sousa Neves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Gestão de Produto	Mestrado em Engenharia de Software	0.0		0.0						
Dissertação	Mestrado em Engenharia de Software	6.5							6.5	
Laboratório de Gestão de Projetos	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	3.0		3.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Grandão Rocha

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática e Computação

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

21

CienciaVitae

BF15-2CB4-414C

Orcid

-

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Grandão Rocha

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Grandão Rocha

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Grandão Rocha

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Grandão Rocha

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Compreensão e Evolução de Software	Mestrado em Engenharia de Software	39.0		39.0						
Arquitetura de Sistemas de Software	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	39.0		39.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Bruno Miguel Carvalho Lima

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2021

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

36

CienciaVitae

A51B-0E61-C158

Orcid

0000-0003-2572-047X

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Bruno Miguel Carvalho Lima

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores (LIACC)	Excelente	Universidade do Porto (UP)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Bruno Miguel Carvalho Lima

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2014	Mestrado Integrado	Engenharia Informática e Computação	Faculdade de engenharia da Universidade do Porto	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Bruno Miguel Carvalho Lima

Formação pedagógica relevante para a docência
"Fraude e Ética no Ensino e na Investigação", organizado no âmbito da 7ª Edição Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico em fevereiro de 2023
"A avaliação de pares com recurso a rubricas como estratégia ativa de aprendizagem", organizado no âmbito da 7ª Edição Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico em janeiro de 2023
"Educação Digital e Inovação", organizado no âmbito da 7ª Edição Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico em janeiro de 2023
"Gamificação no processo de ensino-aprendizagem", organizado no âmbito da 6ª Edição Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico em fevereiro de 2022
"Aprendizagem-Serviço: Contributos para Inovação Pedagógica no Ensino Superior", organizado no âmbito da 4ª Edição Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico em julho de 2021
Como sobreviver à orientação de teses", organizado no âmbito da 4ª Edição Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico em julho de 2021
"Desafios da Mentoria U.Porto em Tempos de Pandemia", organizado pela Reitoria da Universidade do Porto em fevereiro de 2021
"The New Role of the Educator: Best Practices in Online Education", organizado pela IE FOUNDATION em maio de 2020
"Workshop Programa Transversal de Mentoria Interpares da U.Porto", organizado pela Reitoria da Universidade do Porto em julho de 2019
"Motivação no ensino universitário - o que faz andar a roda: Modulo I - Motivação nos estudantes", organizado pela Reitoria da Universidade do Porto em setembro de 2018

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Bruno Miguel Carvalho Lima

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Engenharia de Requisitos e Modelação de Software	Mestrado em Engenharia de Software	78.0		78.0						
Laboratório de Gestão de Projetos	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	26.0			26.0					
Arquitetura de Computadores	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	78.0		78.0						
Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	13.0							13.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Tiago Boldt Pereira de Sousa

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia de Software

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2020

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

43

CienciaVita

-

Orcid

0000-0002-8842-6713

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

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Tiago Boldt Pereira de Sousa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tiago Boldt Pereira de Sousa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2011	Mestre	Engenharia Informática e Computação	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Tiago Boldt Pereira de Sousa

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tiago Boldt Pereira de Sousa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
DevOps e Computação na Nuvem	Mestrado em Engenharia de Software	0.0								
Laboratório de Bases de Dados e Aplicações Web	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	84.0		0.0	84.0					
Engenharia de Software	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	56.0		56.0						
Laboratório de Gestão de Projetos	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	28.0			28.0					
Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática e Computação	13.0							13.0	

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.

19

5.3.1.2. Número total de ETI.

16.07

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	93.34%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	6.66%

5.3.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor*

Corpo docente academicamente qualificado	ETI	Percentagem*
--	-----	--------------

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) 1579 98.26%

5.3.4. Corpo docente especializado

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	15.7 9	98.26%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	0.28	1.74%
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)		100.00%
% do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)		98.26%

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	14.3 6	89.36%

5.3.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

Estabilidade e dinâmica de formação	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos	14.0	87.12%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.21	1.31%

5.4. Desempenho do pessoal docente

5.4. Observações. (PT)

A coordenação científica e pedagógica do MESW é assegurada pelos seguintes órgãos e docentes da FEUP doutorados e em regime de tempo integral:

Diretor: João Carlos Pascoal de Faria, Professor Catedrático na FEUP

Diretor Adjunto: Nuno Honório Rodrigues Flores, Professor Auxiliar na FEUP

Comissão Científica:

Ademar Manuel Teixeira de Aguiar, Professor Associado na FEUP

Ana Cristina Ramada Paiva, Professora Associada com Agregação na FEUP

Nuno Honório Rodrigues Flores, Professor Auxiliar na FEUP

João Carlos Pascoal de Faria, Professor Catedrático na FEUP

Rui Filipe Lima Maranhão de Abreu, Professor Catedrático na FEUP

5.4. Observações. (EN)

The scientific and pedagogical coordination of MESW is assured by the following structures:

Director: João Carlos Pascoal de Faria, Full Professor at FEUP. PhD, full-time.

Assistant Director: Nuno Honório Rodrigues Flores, Assistant Professor at FEUP. PhD, full-time.

Scientific Commission:

Ademar Manuel Teixeira de Aguiar, Associate Professor at FEUP. PhD, full-time.

Ana Cristina Ramada Paiva, Associate Professor with Habilitation at FEUP. PhD, full-time.

Nuno Honório Rodrigues Flores, Assistant Professor at FEUP. PhD, full-time.

João Carlos Pascoal de Faria, Full Professor at FEUP. PhD, full-time.

Rui Filipe Lima Maranhão de Abreu, Full Professor at FEUP. PhD, full-time.

Observações (PDF)

[Docentes_MESW.pdf](#) | PDF | 382.5 Kb

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão (se aplicável)

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

O pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos (CE) inclui pessoal ligado a diversos serviços / gabinetes / unidades e ainda pessoal do Departamento de Engenharia Informática (DEI).

Dos 7 técnicos (pessoal não docente) do DEI, dois elementos estão parcialmente afetos ao CE: um garante as atividades de administração, gestão e secretariado e outro dá apoio na gestão financeira e de distribuição de serviço docente.

Os Serviços Académicos (SERAC) garantem as atividades no âmbito da administração, gestão e apoio na área de gestão de CE e cursos; a área do acesso, ingresso e certificação e a área de gestão de estudante, de acordo com as instruções tutelares e as diretivas dos Órgãos de Gestão, constituindo a relação com o estudante o vetor essencial da sua atuação. Para o desenvolvimento destas atividades, o SERAC conta com 24 recursos humanos a tempo inteiro, que dão apoio transversal a todos os CE da FEUP.

O Gabinete de Inovação Pedagógica (GIP) tem por missão a melhoria contínua dos processos de ensino e aprendizagem nos ciclos de estudos da FEUP, e o apoio à exploração e aplicação de modelos pedagógicos inovativos, com o objetivo de promover o potencial académico dos estudantes nas suas várias vertentes, contando com 1 colaborador a tempo inteiro.

O Gabinete de Orientação e Integração (GOI) exerce a sua atividade no âmbito do apoio aos estudantes da FEUP e da promoção do seu bem-estar e sucesso académico, contando com 5 recursos humanos a tempo inteiro.

O Gabinete de Sistemas de Informação (GSI) exerce a sua atividade no âmbito do apoio à utilização dos sistemas de informação da FEUP, contando com 6 colaboradores a tempo inteiro.

Os Serviços de Documentação e Informação (SDI) gerem os recursos de informação científico-técnica e de cariz pedagógico, a documentação administrativa e os recursos patrimoniais de componente cultural, científica ou tecnológica, contando com 29 recursos humanos a tempo inteiro.

A Unidade de Captação e Cooperação Académica (COOP) promove e apoia ações de captação de estudantes nacionais e internacionais, promove e apoia parcerias e outras ações de cooperação académica, promove e gere a mobilidade académica de estudantes, docentes, investigadores e técnicos. A COOP conta com 9 colaboradores a tempo inteiro.

A Unidade de Apoio ao Desenvolvimento de Talento (TALENT) exerce a sua atividade no âmbito da cooperação empresarial e do desenvolvimento de talento, promovendo e apoiando a cooperação com empresas e outras instituições, a realização de estágios e dissertações em ambiente empresarial e ações na área do empreendedorismo e de envolvimento da comunidade alumni. A TALENT conta com 5 colaboradores a tempo inteiro.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

Non-teaching staff involved in the teaching of the study cycle (SC) include staff linked to several services / offices / units and also staff from the Department of Informatics Engineering (DEI).

Of the 7 technicians (non-teaching staff) at DEI, two staff members are partly assigned to the SC: one ensures administration, management and secretarial activities and another supports financial management and the distribution of teaching services.

The Academic Services (SERAC) guarantee activities in the area of administration, management and support in the area of the study cycle (SC) and course management; the area of access, admission and certification and the area of student management, in accordance with the tutelary instructions and directives of the Management Bodies, making the relationship with the student being the essential vector of its action. In order to carry out these activities, SERAC has 24 full-time human resources, who provide transversal support to all of FEUP's SCs.

The mission of the Pedagogical Innovation Office (GIP) is to continuously improve teaching and learning processes in FEUP's study programmes, and to support the exploration and application of innovative pedagogical models, with the aim of promoting students' academic potential in its various aspects.

The Orientation and Integration Office (GOI) works to support FEUP students and promote their well-being and academic success, with 5 full-time human resources.

The Information Systems Office (GSI) provides support for the use of FEUP's information systems and has 6 full-time employees.

The Library and Information Services (SDI) manage scientific-technical and educational information resources, administrative documentation and cultural, scientific and technological heritage resources, with 29 full-time human resources.

The Academic Recruitment and Cooperation Unit (COOP) promotes and supports actions to attract national and international students, promotes and supports partnerships and other academic cooperation actions, and promotes and manages the academic mobility of students, teachers, researchers and technicians. COOP has 9 full-time employees.

The Talent Development Support Unit (TALENT) works in the field of business co-operation and talent development, promoting and supporting co-operation with companies and other institutions, internships and dissertations in a business environment and activities in the area of entrepreneurship and involvement of the alumni community. TALENT has 5 full-time employees.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

Dos 7 recursos humanos (pessoal não docente) afetos ao Departamento de Engenharia Informática (DEI), 3 possuem mestrado, 3 possuem licenciatura e 1 o ensino secundário.

Dos 24 recursos humanos afetos aos Serviços Académicos, 7 possuem mestrado, 12 licenciatura e 5 o ensino secundário. O número de recursos humanos com formação superior ajusta-se ao aumento de complexidade do serviço e às suas necessidades, que se reflete indiretamente na qualidade do trabalho realizado.

Relativamente ao GIP, o colaborador possui o doutoramento.

No GOI, 1 colaborador possui o doutoramento, 3 o mestrado, e 1 o ensino secundário.

No GSI, 2 colaboradores possuem o mestrado, 3 a licenciatura e 1 o ensino secundário.

No SDI, 5 colaboradores possuem o mestrado, 21 a licenciatura, dos quais 8 possuem uma pós-graduação, e 3 o ensino secundário.

Na COOP, 2 colaboradores possuem o mestrado e 7 a licenciatura.

Na TALENT, 2 colaboradores possuem o mestrado, 2 a licenciatura e 1 o 11ºano.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

Of the 7 human resources (non-teaching staff) allocated to DEI, 3 have a master's degree, 3 have "licenciatura" (Bachelor's degree) and 1 a high school diploma.

Of the 24 human resources assigned to SERAC, 7 have a master's degree, 12 "licenciatura" and 5 have secondary education. The number of human resources with higher education is in line with the increased complexity of the service and its needs.

In the GIP, one employee has a doctorate.

At GOI, 1 employee has a doctorate, 3 have a master's degree and 1 has secondary education.

At GSI, 2 employees have a master's degree, 3 have a "licenciatura" and 1 has secondary education.

At SDI, 5 employees have a master's degree, 21 have a "licenciatura", 8 of whom have a postgraduate qualification, and 3 have secondary education.

At COOP, 2 employees have a master's degree and 7 have a "licenciatura".

At TALENT, 2 employees have a master's degree, 2 have a "licenciatura" and 1 has the 11th grade.

7. Instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (se aplicável)

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

7.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

Sim Não

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)

[sem resposta]

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

[sem resposta]

7.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

Sim Não

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

[sem resposta]

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

[sem resposta]

7.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

Sim Não

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

[sem resposta]

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

[sem resposta]

7.4. Registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

Sim Não

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

[sem resposta]

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

[sem resposta]

8. Parâmetros de avaliação do Ciclo de Estudos.

8.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso.**8.1.1. Total de estudantes inscritos.**

52.0

8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	78.85
Feminino	21.15

8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	34
2º ano curricular	18

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

O CE caracteriza-se por receber maioritariamente estudantes com uma licenciatura em engenharia informática ou afim (mais de 85%). No entanto, existem também estudantes que embora tenham uma licenciatura menos próxima da área de informática, têm experiência profissional relevante comprovada na área com os conhecimentos a nível do desenvolvimento de software necessários para realizar com sucesso o MESW.

A proporção de estudantes estrangeiros inscritos no MESW cresceu significativamente nos últimos dois anos. Depois de uma situação estável com um média de 24% de estudantes estrangeiros de 4 ou 5 países nos 4 anos anteriores, houve um salto significativo em 2022/23, com 42% de estudantes estrangeiros inscritos de 11 países de um total de 38 estudantes, e ainda maior em 2023/24, com 58% de estudantes estrangeiros inscritos de 17 países (Alemanha, Angola, Argentina, Brasil, Comores, Equador, Espanha, Índia, Letónia, Moçambique, Nigéria, Panamá, Paquistão, Roménia, Rússia e Venezuela) de um total de 50 estudantes inscritos.

Tem-se também verificado um crescimento do nº de estudantes de mobilidade-in, que passou de 0 em anos anteriores (em que o MESW não recebia este tipo de estudantes), para 5 em 2021/22, 12 em 2022/23 e 13 em 2023/24.

A percentagem de estudantes do sexo feminino tem oscilado em torno de uma média de 19%, sem tendências notórias, com 22% em 2023/24 (presente edição).

As idades dos estudantes variam, sendo que cerca de 50% têm mais do que 27 anos.

Os estudantes do MESW formam assim um grupo bastante heterogéneo em termos de idades, experiência e origem, o que enriquece a experiência educativa.

No entanto, importa reconhecer que o perfil de estudantes do MESW se pode alterar de 2024/25 em diante, devido ao aumento de candidatos ao MESW com classificações elevadas oriundos da Licenciatura em Engenharia Informática e Computação da FEUP, em resultado da desintegração do anterior mestrado integrado. Para minimizar esse efeito, procurar-se-á valorizar mais a experiência profissional na seriação dos candidatos.

The program is characterised by receiving mainly students with a bachelor's degree in computer engineering or a related field (more than 85%). However, there are also students who, although they have a bachelor's degree less closely related to the field of computer science, have relevant professional experience in the area with the necessary software development knowledge to successfully complete the MESW.

The proportion of international students enrolled in the MESW has grown significantly over the past two years. After a stable situation with an average of 24% of international students from 4 or 5 countries over the previous 4 years, there was a significant jump in 2022/23, with 42% of international students from 11 countries out of a total of 38 students, and even greater in 2023/24, with 58% of international students from 17 countries (Germany, Angola, Argentina, Brazil, Comoros, Ecuador, Spain, India, Latvia, Mozambique, Nigeria, Panama, Pakistan, Romania, Russia, and Venezuela) out of a total of 50 students enrolled.

There has also been an increase in the number of incoming mobility students, which went from 0 in previous years (when the MESW did not receive this type of student) to 5 in 2021/22 and 12 in 2022/23.

The percentage of female students has fluctuated around an average of 19%, with no noticeable trends, reaching 22% in 2023/24 (current edition).

Student ages vary, with about 50% being over 27 years old.

Thus, MESW students form a highly heterogeneous group in terms of age, experience, and origin, enriching the educational experience.

However, it is important to recognize that the profile of MESW students may change from 2024/25 onwards, due to the increase in high-ranking candidates from the Bachelor's Degree in Informatics and Computing Engineering at FEUP, as a result of the disintegration of the previous integrated master's degree. To minimize this effect, efforts will be made to give more weight to professional experience in the ranking of applicants.

8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
N.º de vagas / No. of openings	30	30	35
N.º de candidatos / No. of candidates	43	52	64
N.º de admitidos / No. of admissions	24	30	39
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	15	17	28

8.2. Procura do ciclo de estudos - Classificações

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
Nota de candidatura do último colocado / Grade of the last candidate to be admitted	0	0	0
Nota média de entrada / Average entry grade	0	0	0

8.3. Resultados Académicos.**8.3.1. Eficiência formativa.**

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	20	12	13
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	15	10	9
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	4	1	2
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	1	2
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (PT)

N/A

8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (EN)

N/A

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (PT)

Os dados de empregabilidade que possuímos na altura de produção deste relatório resultam de questionários efetuados pela FEUP aos diplomados de 2018/2019 a 2021/2022, com os seguintes resultados agregados:

- Nº de diplomados: 66
- Nº de respostas: 24
- Taxa de resposta: 36%
- Taxa de empregabilidade pré-mestrado: 33% (respondentes a trabalhar na área quando iniciaram o mestrado)
- Taxa de empregabilidade pós-mestrado: 100% (respondentes a trabalhar na área até 6 meses após conclusão)
- Taxa de progressão na carreira pós-mestrado: 38% (dos que estavam inicialmente a trabalhar na área)
- Aceitação de propostas de emprego antes da conclusão: 56% (dos que não estavam inicialmente a trabalhar)
- Aceitação de propostas na empresa da dissertação: 25% (dos que não estavam inicialmente a trabalhar)

Nota-se assim um impacto positivo na empregabilidade.

No futuro, serão desenvolvidos esforços para melhorar a taxa de resposta.

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

The employability data available at the time of producing this report comes from surveys conducted by the FEUP with graduates from the years 2018/2019 to 2021/2022, with the following aggregated results:

- Total number of graduates: 66
- Number of responses: 24
- Response rate: 36%
- Pre-master's employment rate: 33% (respondents working in the field when they started the master's)
- Post-master's employment rate: 100% (respondents working in the field within 6 months of completion)
- Post-master's career progression rate: 38% (of those initially working in the field)
- Acceptance of job offers before completion: 56% (of those not initially working)
- Acceptance of job offers from the dissertation company: 25% (of those not initially working)

This indicates a positive impact on employability.

Efforts will be made in the future to improve the response rate.

8.4. Resultados de internacionalização.

8.4.1. Mobilidade de estudantes, docentes e pessoal técnico, administrativo e de gestão.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	18.42	41.11	57.69
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)			
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)			
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)			
Docentes (out) / Teaching staff (out)			
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in)			
Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out) / Technical, administrative and management staff (out)			

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)

Foram renovados acordos ERASMUS+ do MESW com a “Babe?-Bolyai University” na Roménia, com um Mestrado semelhante ao MESW, a “Vrije Universiteit Brussel” na Bélgica e a “Chalmers University of Technology” na Suécia. Existem também acordos ERASMUS+ do DEI com mais de 30 instituições de ensino superior europeias. No âmbito destes acordos, o MESW tem recebido um nº crescente de estudantes de mobilidade (5 em 21/22, 12 em 22/23 e 13 em 23/24). Já em termos de mobilidade OUT, são raros os estudantes do MESW que realizam parte dos seus estudos numa instituição estrangeira, devido à estrutura do plano de estudos (apenas 12 ECTS de unidades curriculares no 2º ano).

Existem outros programas de mobilidade que pretendemos explorar, tais como, MOBILE, “Programas Santander Universidades” e “Free Mover”, consórcio EUGLOH (www.eugloh.eu), a rede Magalhães (magalhaes-network.org) com um programa de mobilidade próprio, o SMILE, e a rede CESAER (cesaer.org).

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

ERASMUS+ agreements of MESW have been renewed with “Babe?-Bolyai University” in Romania, which offers a similar master's program to MESW, “Vrije Universiteit Brussel” in Belgium, and “Chalmers University of Technology” in Sweden. There are also ERASMUS+ agreements from the DEI with more than 30 European higher education institutions. Within the scope of these agreements, MESW has received an increasing number of mobility students (5 in 21/22 and 12 in 22/23). However, in terms of outgoing mobility, it is rare for MESW students to spend part of their studies at a foreign institution due to the study plan structure (only 12 ECTS of coursework in the 2nd year).

There are other mobility programs that we intend to explore, such as MOBILE, “Santander Universities Programs,” “Free Mover,” the EUGLOH consortium (www.eugloh.eu), the Magalhães network (magalhaes-network.org) with its own mobility program, SMILE, and the CESAER network (cesaer.org).

8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**8.5.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.**

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Centro de Sistemas e Tecnologias (SYSTEC)	Muito Bom	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FE/UP)	Institucional	1
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Institucional	12
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)	Outro	1
Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica (LAETA)	Excelente	INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial (INEGI/UP)	Institucional	1
Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores (LIACC)	Excelente	Universidade do Porto (UP)	Institucional	3

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (PT).

Alguns dos projetos recentes onde os docentes do CE participam envolvendo frequentemente a colaboração de estudantes do MESW durante a realização da sua Dissertação incluem (por ordem cronológica):

- iReceptor+ - Architecture and tools for the query of antibody and T-Cell receptor sequencing data repositories for enabling improved personalized medicine an immunotherapy; H2020|ES|ERC - H2020|Excellence Science|ERC; ~8 M€; 2019-22.
- Safe Cities – Innovation for Safe Cities; POCI-01-0247-FEDER-041435; ~16 M€; 2019-22.
- PROMESSA - PROject ManagEment intelligent aSSistAnt; NORTE-01-0247-FEDER-039887; ~0.6 M€; 2019-23.
- EUCAN-Connect - A federated FAIR platform enabling large-scale analysis of high-value cohort data connecting Europe and Canada in personalized health; EU 824989; ~6 M€; 2019-23.
- SMART-HEALTH-4-ALL - Smart medical technologies for better health and care; POCI-01-0247-FEDER-046115; ~6M€; 2020-23.
- BAMoL - Low Code Platform; POCI-01-0247-FEDER-39661; ~0.9 M€; 2020-23.
- NGQC IoRT - Next-Gen Quality Control IoRT System; POCI-01-0247-FEDER-072616; ~1.5 M€; 2021-23.
- IBPS - Intelligent Batch Processing System; POCI-01-0247-FEDER-69998; ~0.9 M€; 2021-23.
- SpecRep - Constraint-based Specification Repair; EXPL/CCI-COM/1637/2021; 2022-23; ~0.05 M€.
- ENACTEST - European iNnovation AllianCe for TESting educaTion; ERASMUS+ 101055874; ~1.5 M€; 2022-25.
- Self-Made Man - Self-management & device digitalization in manufacturing; EU 23215; ~0.6 M€; 2023-24.
- RECONNECTED - A complex systems approach towards RESilient and CONNECTED vulnerable European communities in times of change; EU 101081020; ~0.7 M€; 2023-27.

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (EN)

Some of the recent projects in which the faculty of the program are involved, often involving the collaboration of MESW students during the completion of their Dissertation, include (by chronological order):

- iReceptor+ - Architecture and tools for the query of antibody and T-Cell receptor sequencing data repositories for enabling improved personalized medicine an immunotherapy; H2020|ES|ERC - H2020|Excellence Science|ERC; ~8 M€; 2019-22.
- Safe Cities – Innovation for Safe Cities; POCI-01-0247-FEDER-041435; ~16 M€; 2019-22.
- PROMESSA - PROject ManagEment intelligent aSSistAnt; NORTE-01-0247-FEDER-039887; ~0.6 M€; 2019-23.
- EUCAN-Connect - A federated FAIR platform enabling large-scale analysis of high-value cohort data connecting Europe and Canada in personalized health; EU 824989; ~6 M€; 2019-23.
- SMART-HEALTH-4-ALL - Smart medical technologies for better health and care; POCI-01-0247-FEDER-046115; ~6M€; 2020-23.
- BAMoL - Low Code Platform; POCI-01-0247-FEDER-39661; ~0.9 M€; 2020-23.
- NGQC IoRT - Next-Gen Quality Control IoRT System; POCI-01-0247-FEDER-072616; ~1.5 M€; 2021-23.
- IBPS - Intelligent Batch Processing System; POCI-01-0247-FEDER-69998; ~0.9 M€; 2021-23.
- SpecRep - Constraint-based Specification Repair; EXPL/CCI-COM/1637/2021; 2022-23; ~0.05 M€.
- ENACTEST - European iNnovation AllianCe for TESTing educaTion; ERASMUS+ 101055874; ~1.5 M€; 2022-25.
- Self-Made Man - Self-management & device digitalization in manufacturing; EU 23215; ~0.6 M€; 2023-24.
- RECONNECTED - A complex systems approach towards RESilient and CONNECTED vulnerable European communities in times of change; EU 101081020; ~0.7 M€; 2023-27.

8.5.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística. (PT)

No contexto dos grupos de investigação da UP e das unidades de I&D associadas, existe trabalho amplo de desenvolvimento tecnológico e de prestação de serviços para entidades externas do setor público e privado.

No contexto de algumas unidades curriculares têm-se desenvolvido projetos com entidades externas. No contexto da unidade curricular GPIE (Gestão de Projetos, Inovação e Empreendedorismo), os estudantes já desenvolveram, entre outros, projetos para o Centro de Referência de Oncologia de Adultos (Cancro Hepatobiliar/Pancreático, CHSJ, E.P.E.), e para o Hospital Pedro Hispano. Ainda durante o ciclo de estudos, alguns estudantes e os respetivos orientadores científicos contribuem já para o desenvolvimento local e regional através da realização de trabalhos no âmbito da sua dissertação. A título de exemplo, desde que o MESW foi criado, alguns estudantes realizaram as suas dissertações em empresas do setor público ou privado ou institutos de investigação, tais como: Altran, ANO, Bosch Car Multimedia, Card4B, Critical Software, EFACEC, Farfetch, Fraunhofer, Glintt - Healthcare Solutions, INEGI, INESC TEC, ISR, Jscrambler, KEEP Solutions, Mimecast, PTNearsoft, Siemens, Sonae MC, Vodafone, Webdetails, Winprovit.

As unidades curriculares do MESW podem ser frequentadas por pessoas externas à FEUP e à UP, na qualidade de "Unidades Curriculares Singulares".

Para o desenvolvimento de ideias de negócio de base tecnológica, a Divisão de Cooperação da FEUP apoia os estudantes do ciclo de estudos na proteção da Propriedade Intelectual na FEUP e orienta os estudantes mais empreendedores.

A ação empreendedora dos estudantes da UP resulta muitas vezes na criação de empresas de base tecnológica. Grande parte das empresas incubadas no Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto (UPTEC) foram fundadas por estudantes de graduação e pós-graduação da FEUP, que conta já com a criação de mais de 600 startups. De salientar que a maioria dos postos de trabalho criados neste âmbito, cerca de 90%, correspondem a pessoas com graduação ou pós-graduação.

In the context of the UP's research groups and the associated R&D units, there is extensive work on technological development and the provision of services to external entities in the public and private sector.

In the context of some curricular units, projects have been developed with external entities. In the context of the GPIE Course (Project Management, Innovation and Entrepreneurship), students have already developed, among others, projects for the Adult Oncology Reference Center (Cancro Hepatobiliar/Pancreático, CHSJ, E.P.E.), and for Hospital Pedro Hispano. Also during the study cycle, some students and their respective scientific supervisors already contribute to local and regional development by carrying out work within the scope of their dissertation. As an example, since the MESW was created, some students have carried out their dissertations in public or private sector companies or research institutes, such as: Altran, ANO, Bosch Car Multimedia, Card4B, Critical Software, EFACEC, Farfetch, Fraunhofer, Glintt - Healthcare Solutions, INEGI, INESC TEC, ISR, Jscrambler, KEEP Solutions, Mimecast, PTNearsoft, Siemens, Sonae MC, Vodafone, Webdetails, Winprovit.

The MESW curricular units can be attended by people outside FEUP and UP, as "Singular Curriculum Units".

For the development of technology-based business ideas, FEUP's Cooperation Division supports study cycle students in the protection of Intellectual Property at FEUP and guides more enterprising students.

The entrepreneurial action of UP students often results in the creation of technology-based companies. Most of the companies incubated in the University of Porto Science and Technology Park (UPTEC) were founded by undergraduate and graduate students at FEUP, which has already created more than 600 startups. It should be noted that most jobs created in this area, about 90%, correspond to people with an undergraduate or graduate degree.

8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

[FEUP - Relatório de curso - MESW.pdf](#) | PDF | 728.5 Kb

9. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria.

9.1. Análise SWOT global do ciclo de estudos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.1. Forças. (PT)

Corpo docente:

- Elevada qualificação do corpo docente, com 100% dos docentes doutorados integrados na carreira docente e 50% com grau de Catedrático ou Associado em 2023/24, cobrindo as várias áreas de conhecimento da Engenharia de Software e áreas relacionadas;
- Capacidade científica e pedagógica do corpo docente, reconhecida em diversos prémios de excelência e de incentivo pedagógico e científico, estando a generalidade dos docentes integrados em unidades de investigação com classificação de muito bom ou excelente;
- Forte ligação do corpo docente à indústria, quer através do envolvimento na criação de startups de base tecnológica, quer pela promoção e participação em projetos de colaboração com a indústria de software.

Estrutura e funcionamento:

- Um ciclo de estudos que concilia formação sólida em engenharia de software com investigação e, em simultâneo, uma elevada adequação às necessidades do mercado de trabalho;
- Utilização generalizada de plataforma de e-learning de qualidade reconhecida (Moodle);
- Facilidade de acesso a unidades de investigação e empresas de base tecnológica onde os estudantes podem desenvolver competências em I&D e realizar investigação;
- Lecionação em Inglês para atrair estudantes internacionais e promover o desenvolvimento de competências de comunicação em língua inglesa importantes na indústria de software;
- Horário concentrado facilitando a conciliação dos estudos com atividades na indústria ou em centros de investigação.

Internacionalização e procura:

- Percentagem crescente de estudantes internacionais (18.4%, 42.1% e 58% nos últimos 3 anos até 2023/24) de um nº crescente de países de origem (5, 12 e 17 países, respetivamente);
- Procura crescente por estudantes de mobilidade IN (5, 12 e 13 nos últimos 3 anos até 2023/24);
- Número crescente de candidatos (43, 50 e 64 nos últimos 3 anos até 2023/24) para um número relativamente estável de vagas (30, 30, 35), se bem que nem todos os estudantes colocados concretizem a inscrição (20, 22 e 32 inscrições concretizadas, respetivamente);
- Heterogeneidade dos estudantes do MESW (formação de base, nacionalidade, idade, etc.) que enriquece a experiência educativa.

Resultados:

- Elevadas taxas de aprovação nas unidades curriculares (média de 89.7% de aprovados/inscritos em 2022/23);
- Elevado impacto em termos de empregabilidade e progressão na carreira, de acordo com os inquéritos de empregabilidade, com 100% dos respondentes a trabalhar na área após a conclusão do curso (contra 33% no início do curso), de acordo com os inquéritos aos diplomados de 2018/19 a 2021/22.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.1. Forças. (EN)

Faculty:

- **Highly Qualified Faculty:** All faculty members hold doctoral degrees and are integrated into the teaching career, with 50% holding the rank of Full Professor or Associate Professor in 2023/24, covering various areas of Software Engineering and related fields.
- **Scientific and Pedagogical Capacity:** The faculty's scientific and teaching capabilities are recognized through various awards for excellence and pedagogical and scientific encouragement. Most faculty members are integrated into research units rated as very good or excellent.
- **Strong Industry Connections:** The faculty maintains strong ties to the industry through involvement in the creation of technology-based startups and by promoting and participating in collaborative projects with the software industry.

Structure and Functioning:

- **Balanced Study Program:** The program combines solid training in software engineering with research and a high alignment with labour market needs.
- **Quality E-Learning Platform:** Extensive use of a recognized quality e-learning platform (Moodle).
- **Access to Research Units and Tech Companies:** Students have easy access to research units and technology-based companies where they can develop R&D skills and conduct research.
- **Courses Taught in English:** Classes are taught in English to attract international students and promote the development of English communication skills, which are important in the software industry.
- **Concentrated Schedule:** The schedule is designed to facilitate the balance between studies and activities in the industry or research centres.

Internationalisation and Demand:

- **Increasing International Student Percentage:** Growing percentage of international students (18.4%, 42.1%, and 58% over the last 3 years up to 2023/24) from an increasing number of countries of origin (5, 12, and 17 countries, respectively).
- **Growing Demand for Incoming Mobility Students:** Increasing demand from incoming mobility students (5, 12, and 13 over the last 3 years up to 2023/24).
- **Increasing Number of Applicants:** Rising number of applicants (43, 50, and 64 over the last 3 years up to 2023/24) for a relatively stable number of vacancies (30, 30, 35), although not all placed students complete enrollment (20, 22, and 32 completed enrollments, respectively).
- **Diverse Student Body:** The heterogeneity of MESW students (background education, nationality, age, etc.) enriches the educational experience.

Outcomes:

- **High Pass Rates:** High pass rates in course units (average of 89.7% pass rate in 2022/23).
- **High Employability and Career Progression:** Significant impact on employability and career progression, according to employability surveys, with 100% of respondents working in the field after completing the program (compared to 33% at the start of the program), based on surveys of graduates from 2018/19 to 2021/22.

9.1.2. Fraquezas. (PT)

- **Taxa de abandono significativa,** com 59.0% dos estudantes a concluírem o MESW (tendo direito ao diploma do grau de Mestre), 6.7% a concluíram apenas a parte curricular (tendo direito ao diploma do curso de Mestrado), 11.2% a interromperem ou anularem a inscrição com alguns créditos realizados e 23% sem quaisquer créditos, do universo de 134 estudantes que estiverem inscritos em anos anteriores e não estavam inscritos em 2023/24;
- **Baixas taxas de resposta nos inquéritos pedagógicos,** com um valor médio de 24% entre o 1º semestre de 2020/21 e o 1º semestre de 2023/24, se bem que as apreciações sejam boas (medianas de 6 ou 7 na generalidade das dimensões);
- **Baixa taxa de resposta nos inquéritos de empregabilidade** (36% dos diplomados de 2018/19 a 2021/22);
- **Formação de base (licenciatura ou equivalente)** da grande maioria dos candidatos obtida em instituições de ensino superior com posição nos rankings internacionais bastante inferior à U.Porto, compensada parcialmente por experiência profissional;
- **Percentagem reduzida de estudantes do sexo feminino,** a qual tem oscilado em torno de uma média de 19%, sem tendências notórias, com 22% em 2023/24;
- **Intercâmbio internacional de estudantes e docentes** ainda abaixo dos objetivos pretendidos;
- **Necessidade de tornar ainda mais forte a ligação e comunicação com a indústria.**

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.2. Fraquezas. (EN)

- Significant dropout rate: 59.0% of students completed the MESW (earning a Master's degree diploma), 6.7% completed only the coursework (earning a Master's course diploma), 11.2% interrupted or cancelled enrollment with some credits earned, and 23% interrupted or cancelled enrollment with no credits earned, out of a total of 134 students who were enrolled in previous years and were not enrolled in 2023/24.
- Low response rates in pedagogical surveys: An average of 24% response rate between the 1st semester of 2020/21 and the 1st semester of 2023/24, although the evaluations are good (medians of 6 or 7 in most dimensions).
- Low response rate in employability surveys: 36% of graduates from 2018/19 to 2021/22 answered.
- Undergraduate education (bachelor's or equivalent) of the vast majority of candidates obtained from higher education institutions ranked significantly lower than U.Porto in international rankings, partially compensated by professional experience.
- Low percentage of female students: This has fluctuated around an average of 19%, with no noticeable trends, reaching 22% in 2023/24.
- International exchange of students and faculty: Still below the desired objectives.
- Need to strengthen the connection and communication with the industry.

9.1.3. Oportunidades. (PT)

- Setor das TIC com elevada empregabilidade e com uma tendência crescente para a procura de recursos com formação avançada diferenciadora, o que contribui para aumentar o número e qualidade dos candidatos;
- Potencial crescimento de procura do MESW por finalistas da Licenciatura em Engenharia Informática e Computação (L.EIC) da FEUP com classificações elevadas a partir de 2024/25, com o final da fase de transição dos mestrados integrados, já que, a seguir ao Mestrado em Engenharia Informática e Computação (M.EIC), o MESW é uma das opções de candidatura com mais interesse para os finalistas da L.EIC;
- Existência de entidades (polo tecnológico UPTEC, UPIN) com as quais os estudantes podem interagir com a consequente promoção do empreendedorismo;
- Existência de programas de intercâmbio internacional de estudantes, como Erasmus+ e outros;
- Rede de contactos internacionais dos docentes para o estabelecimento de parcerias;
- Ciclo de estudos envolvendo uma articulação com institutos de investigação e empresas de tecnologias de informação, o que potenciará um aumento da atração de estudantes a nível do 2º ciclo.

9.1.3. Oportunidades. (EN)

- ICT sector with high employability: There is a growing demand for resources with advanced and distinctive training, which contributes to increasing the number and quality of applicants.
- Potential growth in demand for MESW: Final-year students from the Bachelor's Degree in Informatics and Computing Engineering (L.EIC) at FEUP with high grades are expected to show increased interest from 2024/25 onwards, following the end of the transition phase for integrated master's programs. After the Master's in Informatics and Computing Engineering (M.EIC), MESW is one of the most attractive options for L.EIC finalists.
- Availability of entities for student interaction: Entities such as the UPTEC technology hub and UPIN promote entrepreneurship opportunities.
- Existence of international student exchange programs: Programs like Erasmus+ and others.
- International contact network of faculty: This network facilitates the establishment of partnerships.
- Study cycle involving collaboration: The program includes articulation with research institutes and IT companies, which is expected to enhance the attraction of students at the second cycle level.

9.1.4. Ameaças. (PT)

- O grau de exigência académico no MESW é desafiante para alguns estudantes devido à sua atividade profissional ou formação de base, requerendo esforço adicional dos estudantes e docentes;
- As dificuldades económicas e o elevado grau de empregabilidade na área das TIC pode levar a que muitos candidatos prefiram optar por procurar um emprego no final dos 3 primeiros anos (no caso, o equivalente a um 1º ciclo de Bolonha) em vez de optar por continuar estudos e obter o grau de Mestre;
- Internacionalização insuficiente do SIGARRA (Sistema de Informação da UP);
- A elevada procura do MESW por finalistas da L.EIC/FEUP com classificações elevadas a partir de 2024/25, aliada aos critérios de seriação definidos na FEUP e ao nº limitado de vagas, podem reduzir os ingressos de outros tipos de estudantes e o grau de internacionalização e heterogeneidade dos estudantes do MESW.

9.1.4. Ameaças. (EN)

- *Academic rigor of MESW: The academic rigor of MESW is challenging for some students due to their professional activities or educational background, requiring additional effort from both students and faculty.*
- *Economic difficulties and high employability in ICT: Economic difficulties and the high employability in the ICT field may lead many candidates to prefer seeking employment at the end of the first three years (equivalent to a 1st cycle of Bologna) instead of continuing their studies to obtain a Master's degree.*
- *Insufficient internationalisation of SIGARRA (UP's Information System).*
- *High demand from L.EIC/FEUP finalists: The high demand for MESW from L.EIC/FEUP finalists with high grades from 2024/25 onwards, combined with the selection criteria defined by FEUP and the limited number of vacancies, may reduce the intake of other types of students and the level of internationalisation and diversity of MESW students.*

9.2. Proposta de ações de melhoria.

9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

1. Reduzir a taxa de abandono:

- 1.1 Realizar um estudo com estudantes que não concluíram o ciclo de estudos para melhor compreender as causas de abandono.
- 1.2 Promover protocolos com empresas empregadoras para proporcionar condições favoráveis à realização do mestrado, incluindo a realização da dissertação em temas de interesse comum.
- 1.3 Reforçar a recomendação aos candidatos não residentes para que se candidatem nas fases iniciais.
- 1.4 Promover o envolvimento dos estudantes do MESW desde o 1º ano em atividades extracurriculares, mas sinérgicas, como participação em atividades de iniciação à investigação e desempenho de atividades na indústria a tempo parcial.

2. Fortalecer a oferta:

- 2.1 Aumentar o número de vagas abertas a concurso até ao limite autorizado (75), de acordo com os recursos disponíveis e a procura. Em 2024/25 o nº de vagas abertas foi aumentado de 35 para 50, com organização em 2 turmas nas aulas práticas para garantir acompanhamento adequado, mas este número poderá ser revisto em edições futuras.
- 2.2 Melhorar o plano de estudos para acomodar estudantes com diferentes "backgrounds" e incorporar tópicos mais recentes, mais avançados e de grande procura no mercado (proposta de alteração submetida junto com este guião).

3. Promover o equilíbrio de género e a diversidade de estudantes do MESW:

- 3.1 Convidar palestrantes e arguentes de ambos os sexos.
- 3.2 Recolher testemunhos de estudantes de ambos os sexos.
- 3.3 Participar em iniciativas para promover a adesão às áreas STEM, como "Women in Tech".
- 3.4 Aumentar a valorização dada à experiência profissional na seriação dos candidatos ao MESW, para garantir um bom equilíbrio entre estudantes recém-licenciados (como os oriundos da L.EIC/FEUP) e estudantes nacionais ou internacionais com experiência profissional.

4. Reforçar a internacionalização:

- 4.1 Aumentar a divulgação internacional do MESW através das redes sociais e dos canais institucionais da FEUP e UP, para atrair mais estudantes internacionais com elevadas qualificações académicas e profissionais.
- 4.2 Celebrar mais acordos de mobilidade de estudantes.
- 4.3 Promover seminários, palestras e coorientações de Dissertações com docentes de universidades parceiras e celebrar protocolos de intercâmbio mais estruturados, por exemplo aproveitando a rede do projeto ENACTEST.

5. Fortalecer a ligação à indústria:

- 5.1 Promover mais dissertações em ambiente empresarial.
- 5.2 Organizar mais palestras com convidados da indústria.
- 5.3 Trazer mais desafios da indústria para os laboratórios e projetos das unidades curriculares.
- 5.4 Estabelecer acordos com empresas parceiras para formação de colaboradores no MESW.
- 5.5 Realizar mais ações de divulgação do MESW e da Engenharia de Software junto das empresas.
- 5.6 Celebrar mais protocolos com empresas parceiras para atribuição de prémios e bolsas aos estudantes.

9.2.1. Ação de melhoria. (EN)**1. Reduce Dropout Rates:**

- 1.1 Conduct a study with students who did not complete the study cycle to better understand the causes of dropout.
- 1.2 Promote protocols with employers to provide favourable conditions for completing the master's degree, including dissertations on topics of mutual interest.
- 1.3 Reinforce the recommendation for non-resident candidates to apply in the early phases.
- 1.4 Promote the involvement of MESW students from the 1st year in synergistic extracurricular activities, such as participating in introductory research activities and part-time industry work.

2. Strengthen the Offer:

- 2.1 Increase the number of available slots up to the authorised limit (75), according to available resources and demand. In 2024/25, the number of slots was increased from 35 to 50, with the organisation into 2 groups for practical classes to ensure adequate support, but this number may be revised in future editions.
- 2.2 Improve the curriculum to accommodate students with different backgrounds and incorporate more recent, advanced, and in-demand topics in the market (proposed changes submitted with this report).

3. Promote Gender Balance and Student Diversity in MESW:

- 3.1 Invite speakers and dissertation panel members of both genders.
- 3.2 Collect testimonials from students of both genders.
- 3.3 Participate in initiatives to promote engagement in STEM fields, such as "Women in Tech."
- 3.4 Increase the weight given to professional experience in the ranking of MESW applicants to ensure a good balance between recent graduates (such as those from L.EIC/FEUP) and national or international students with professional experience.

5. Strengthen Internationalisation:

- 5.1 Increase the international promotion of MESW through social media and the institutional channels of FEUP and UP to attract more international students with high academic and professional qualifications.
- 5.2 Establish more student mobility agreements.
- 5.3 Promote seminars, lectures, and co-supervisions of dissertations with faculty from partner universities and establish more structured exchange protocols, for example, leveraging the ENACTEST project network.

2. Strengthen Industry Connections:

- 2.1 Promote more dissertations in a business environment.
- 2.2 Organise more lectures with industry guests.
- 2.3 Bring more industry challenges into the labs and projects of curricular units.
- 2.4 Establish agreements with partner companies for the training of employees in MESW.
- 2.5 Conduct more promotional activities for MESW and Software Engineering with companies.
- 2.6 Establish more protocols with partner companies for awarding prizes and scholarships to students.

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

- 1) média; 4 anos
- 2) média; 4 anos
- 3) alta; 4 anos
- 4) média; 4 anos
- 5) alta; 4 anos

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

- 1) average; 4 years
- 2) average; 4 years
- 3) high; 4 years
- 4) average; 4 years
- 5) high; 4 years

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

- 1) *alunos estrangeiros inscritos (1.1); acordos de mobilidade celebrados (1.2); estudantes de mobilidade IN/OUT (1.2); seminários, palestras e coorientações com universidades parceiras (1.3).*
- 2) *Dissertações em ambiente empresarial (2.1); Palestras com convidados da indústria (2.2); Projetos e desafios propostos por empresas (2.3); Acordos de formação e colaboradores formados (2.4); Ações de divulgação junto das empresas (2.5); Protocolos para prémios e bolsas (2.6).*
- 3) *Estudo sobre causas de abandono (3.1); Protocolos com empresas empregadoras (3.2); Candidatos não residentes nas fases iniciais (3.3); Estudantes em atividades extracurriculares sinérgicas (3.4).*
- 4) *Palestrantes e arguentes do sexo feminino (4.1); Testemunhos de estudantes do sexo feminino (4.2); Participações em iniciativas como "Women in Tech" (4.3); Experiência profissional valorizada na seriação (4.4).*
- 5) *Vagas abertas e inscrições efetuadas (5.1); Alterações no plano de estudos implementadas (5.2).*

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)

- 1) *Foreign students enrolled (1.1); Mobility agreements signed (1.2); IN/OUT mobility students (1.2); seminars, lectures, and co-supervisions with partner universities (1.3).*
- 2) *Dissertations in a business environment (2.1); lectures with industry guests (2.2); projects and challenges proposed by companies (2.3); training agreements and employees trained (2.4); promotional activities with companies (2.5); protocols for awards and scholarships (2.6).*
- 3) *Study on dropout causes (3.1); Number of protocols with employers (3.2); non-resident candidates in early phases (3.3); students in synergistic extracurricular activities (3.4).*
- 4) *Female speakers and panel members (4.1); testimonials from female students (4.2); participation in initiatives like "Women in Tech" (4.3); professional experience valued in ranking (4.4).*
- 5) *Number of slots available and completed enrollments (5.1); Implemented curriculum changes (5.2).*