

PERA/2122/1500213 — Apresentação do pedido

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

NCE/15/1500213

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2016-04-19

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (Português e em Inglês, PDF, máx. 200kB).

[2._Melhorias_ciclo_de_estudos_2021-compactado.pdf](#)

3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos(alterações não incluídas no ponto 2).

3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Não

3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

<sem resposta>

3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

<no answer>

3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Não

3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

<sem resposta>

3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

<no answer>

4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

No âmbito da atualização de meios e da melhoria contínua, registaram-se alterações no que diz respeito a instalações e equipamentos. Foram, também, celebrados acordos relativos ao acesso a software e a serviços de cloud.

Relativamente às instalações, há a registar a construção de um datacenter, partilhado com a IBM, onde estão alojados

os recursos utilizados nas aulas e em projetos do ciclo de estudos. No que diz respeito ao software, foram estabelecidos acordos com a Microsoft, IBM, Apple, SAP e VMWare que permitem que alunos e docentes tenham à sua disposição software atualizado.

No âmbito das atividades do Centro de Investigação em Cidades Inteligentes do IPT (Ci2) foi adquirido equipamento de armazenamento e de processamento de alto desempenho e disponibilidade. Este equipamento está de acordo com os requisitos da maioria dos algoritmos de aprendizagem automática mais utilizados.

4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.

Aiming a continuous improvement of resources to support the course, upgrades on installations and equipment were made. Additionally, new protocols were established to provide updated software and cloud services. Regarding the facilities, a new and modern datacenter was built, in partnership with IBM company, to provide resources for classes, study cycle, external projects. Several software agreements were established with Microsoft, IBM, Apple, SAP, and VMWare enabling software updates for students and faculty members.

As part of the Smart Cities Research Center of IPT (Ci2) activities, high-performance and high-availability storage and processing equipment was acquired. This equipment meets the requirements of the most commonly used machine learning algorithms.

4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Foram estabelecidos protocolos de cooperação no âmbito ciclo de estudos entre o IPT (através do Centro de Investigação em Cidades Inteligentes) e as seguintes instituições:

- National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine.*
- Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL), Brasil.*
- Institute of Technology Tallaght (ITT Dublin), Ireland.*

4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

Specific cooperation protocols have been established for the degree between the IPT (through the Smart City Center Research Institute) and the following institutions:

- National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute," Ukraine.*
- National Institute of Telecommunications (INATEL), Brazil.*
- Tallaght Institute of Technology (ITT Dublin), Ireland.*

4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

Não

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

<sem resposta>

4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

<no answer>

4.4. (Quando aplicável) 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

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Foram estabelecidos novos protocolos de parceria com Instituições da região Medio Tejo e empresas na área do ciclo de estudos. No que diz respeito aos protocolos realizados com instituições destacam-se os protocolos com a Câmara Municipal de Abrantes e com a Câmara Municipal da Golegã. Relativamente a novos protocolos realizados com empresas, destacam-se os celebrados com: i) PTISP (<https://ptisp.pt/>); ii) Noop (<https://noop.pt/>); iii) CapTemp, Lda.

4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

New partnership protocols were established with institutions belonging to the Médio Tejo region and companies in the field of the study cycle. With regard to the protocols carried out with institutions, the protocols with the City Council of Abrantes and the City Council of Golegã are enhanced. Regarding new protocols signed with companies, The most relevant were those signed with: i) PTISP (<https://ptisp.pt/>); ii) Noop (<https://noop.pt/>); iii) CapTemp, Ltd.

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Instituto Politécnico De Tomar

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

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

Escola Superior De Tecnologia De Tomar

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

1.3. Ciclo de estudos.

Engenharia Informática

1.3. Study programme.

Computer Engineering

1.4. Grau.

Mestre

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.5._1667116672.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Engenharia Informática

1.6. Main scientific area of the study programme.

Computer engineering

1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

481

1.7.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

<sem resposta>

1.7.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

<sem resposta>

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

120

1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):

2 anos

1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September

13th):
2 years

1.10. Número máximo de admissões.
25

1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.
<sem resposta>

1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.
<no answer>

1.11. Condições específicas de ingresso.
- *Detentores de formação de 1º Ciclo de Bolonha ou equivalente, nas áreas de Informática, Electrónica, Electrotecnia e de Telecomunicações.*
- *Candidatos com currículo profissional relevante na área do curso.*

1.11. Specific entry requirements.
- *1st Cycle Graduates in the areas of Informatics, Electronics, Electric engineering and Telecommunications*
- *Candidates with a suitable curriculum in the area.*

1.12. Regime de funcionamento.
Outros

1.12.1. Se outro, especifique:
Horário misto

1.12.1. If other, specify:
Mixed schedule

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:
Escola Superior de Tecnologia de Tomar, Instituto Politécnico de Tomar.

1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).
[1.14._Despacho7097_2019.pdf](#)

1.15. Observações.
N.A.

1.15. Observations.
N.A.

2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.

2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)

2.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation compatible with the structure of the study programme (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):
N.A.

Options/Branches/... (if applicable):
N.A.

2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

2.2. Estrutura Curricular -

2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).
<sem resposta>

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)
<no answer>

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências e Tecnologias da Programação	CTP	31		
Sistemas Inteligentes e Interação e Multimedia	SIIM	42.5		
Engenharia de Software e Sistemas de Informação	ESSI	46.5		
(3 Items)		120	0	

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.

De acordo com os diferentes objetivos de aprendizagem associados a cada unidade curricular, são estabelecidas diferentes metodologias de ensino e aprendizagem:

- *Objetivos de Conhecimento/Compreensão – Apropriação de novas aprendizagens, reproduzindo-as por ideias, esquemas e raciocínios próprios: Aulas expositivas, aulas de seminário, aulas de demonstrações e aplicações práticas e resolução de exercícios, via e-learning.*
- *Objetivos de Aplicação/Análise – Seleção e aplicação das aprendizagens a problemas concretos, decompondo, relacionando e estruturando as partes constituintes: Aulas de aplicações, aulas laboratoriais e desenvolvimento de mini-projetos, via e-learning.*
- *Objetivos de Síntese/Avaliação – Recolha e relacionamento de diferentes aprendizagens, formando aplicações e produtos, incluindo julgamento de valor através de critérios conhecidos: Aulas laboratoriais e de “workshop”, com formação de equipas de projeto e orientação por diversas áreas científicas.*

2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.

According to the different learning outcomes associated to each course, different teaching and learning methodologies are established according to:

- *Outcomes of Knowledge / Understanding - Appropriation of new learnings, reproducing them through ideas, schemes and reasoning: Lectures, seminars, practical application classes and problem solving via e-learning.*
- *Outcomes of Application / Analysis - Selection and application of learned contents to concrete problems, decomposing, relating and structuring them in different parts: Application classes, laboratory classes and development of mini-projects via e-learning.*
- *Outcomes of Synthesis / Evaluation - Collection and relationship of different learnings, creating applications and products, including assessment of value, through known criteria: Laboratory and workshop classes, with formation of project teams and guidance by various scientific areas.*

2.3.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

Recorre-se a inquéritos semestrais dirigidos a todos alunos (exceto alunos do primeiro ano primeiro semestre) para aferir se a carga de trabalho corresponde aos ECTS de cada unidade curricular. Os Inquéritos referem-se sempre às unidades curriculares frequentadas no semestre anterior.

2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.

On each semester surveys are answered by all students (except first-year first semester students) to assess if the workload corresponds to the ECTS of each course unit. The surveys always refer to the curricular units attended in the previous semester.

2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.

De acordo com os diferentes objetivos de aprendizagem de cada unidade curricular, são estabelecidos diferentes modelos de avaliação das aprendizagens:

- *Objetivos de Conhecimento/Compreensão – Apropriação de novas aprendizagens, reproduzindo-as por ideias, esquemas e raciocínios próprios: Avaliação por respostas a sequências de enunciados curtos.*
- *Objetivos de Aplicação/Análise – Seleção e aplicação das aprendizagens a problemas concretos, decompondo, relacionando e estruturando as partes constituintes: Avaliação pelo desenvolvimento de miniprojetos, constrangidos por enunciados longos (especificação ou simulação de produtos/aplicações).*
- *Objetivos de Síntese/Avaliação – Recolha e relacionamento de diferentes aprendizagens, formando aplicações e produtos, incluindo julgamentos de valor através de critérios conhecidos: Avaliação pelo grau de desenvolvimento e desempenho de equipas de projeto, motivadas pela especificação e desenvolvimento de produtos/aplicações.*

2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.

According to the different learning outcomes of each curricular unit, there are established different learning assessment methodologies:

- *Outcomes of Knowledge / Understanding - Appropriation of new learnings, reproducing them through ideas, schemes and reasoning: Assessment by answers to sequences of short utterances.*
- *Outcomes of Application / Analysis - Selection and application of learnings to concrete problems, decomposing, relating and structuring in different parts: Assessment by the development of miniprojects, constrained by long utterances (specification or simulation of products/applications).*
- *Outcomes of Synthesis / Evaluation - Collection and relationship of different learnings, creating applications and products, including assessment of value, through known criteria: Assessment by the development and performance levels of project teams, motivated by the specification and development of new products/applications.*

2.4. Observações**2.4 Observações.**

A Comissão de Coordenação de Curso submete anualmente à Direção da Escola Superior de Tecnologia de Tomar, um relatório de auto-avaliação do ciclo de estudos onde são aferidos o cumprimento dos planos curriculares e onde são apresentadas métricas de sucesso escolar do ciclo de estudos. Neste relatório é ainda apresentada uma síntese de propostas de melhoria.

2.4 Observations.

The Course Steering Committee annually submits a self-assessment report of the study cycle to the Board of the School of Technology of Tomar. This report presents measures of compliance with the curricular plans and metrics of academic success for the study cycle. This report also presents a summary of improvement proposals.

3. Pessoal Docente**3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.****3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.**

Ana Cristina Barata Pires Lopes

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)**3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff**

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação / Information
-------------	----------------------	---------------	---------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------

Ana Cristina Barata Pires Lopes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Eletrotécnica, Especialidade de Instrumentação e Controlo	100	Ficha submetida
Ricardo Nuno Taborda Campos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciência dos Computadores	100	Ficha submetida
Manuel Fernando Martins de Barros	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Renato Eduardo Silva Panda	Investigador	Doutor		Engenharia Informática	25	Ficha submetida
José Casimiro Nunes Pereira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Informática	100	Ficha submetida
António Manuel Rodrigues Manso	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Informática	100	Ficha submetida
Gabriel Pereira Pires	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica Especialidade de Instrumentação e Controlo	100	Ficha submetida
Luís Miguel Lopes Oliveira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
					725	

<sem resposta>

3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

3.4.1.1. Número total de docentes.

8

3.4.1.2. Número total de ETI.

7.25

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time employment in the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	7	96.551724137931

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

3.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor / Academically qualified teaching staff – staff holding a PhD

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	7.25	100

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	7.25	100	7.25
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0	7.25

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	7	96.551724137931	7.25
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	7.25

4. Pessoal Não Docente

4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

O curso não dispõe de pessoal técnico auxiliar de laboratório. No entanto, os laboratórios são administrados com a colaboração dos técnicos do Centro de Informática do IPT.

O curso dispõe de um assistente técnico de secretariado com contrato a tempo integral.

4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.

The course does not have auxiliary technical laboratory personnel. However, the laboratories are managed with the collaboration of the technicians of the Center of Informatics of the IPT.

It has an assistant secretary with full-time contract.

4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

Assistente Técnico (Secretariado): 1 Ensino secundário completo (12º ano)

4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

Technical Assistant (Secretariat): 1 Full secondary education (12th grade)

5. Estudantes

5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Total de estudantes inscritos.

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	100
Feminino / Female	0

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular do 2º ciclo	1
2º ano curricular do 2º ciclo	5
	6

5.2. Procura do ciclo de estudos.

5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	25	25	25
N.º de candidatos / No. of candidates	14	9	6
N.º de colocados / No. of accepted candidates	14	9	6
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	14	0	0
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	11	13	13
Nota média de entrada / Average entrance mark	15	15	15

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

A procura pelo ciclo de estudos manteve-se regular nos quatro primeiros anos da sua existência, com uma procura média anual correspondente a 14 alunos admitidos por ano. A pandemia COVID19, que a nossa sociedade continua a enfrentar, contribuiu de forma determinante para a redução da procura do curso nos últimos dois anos, motivada por duas razões fundamentais. A primeira está relacionada com a falta de proximidade em relação aos alunos, resultante da leccionação à distância, articulada com uma divulgação à distância do ciclo de estudos, perante os alunos do 3º ano da Licenciatura em Engenharia Informática do Instituto Politécnico de Tomar, pouco eficaz. Faz-se notar que estes alunos constituem uma das principais fontes de candidatos ao mestrado em Engenharia Informática - Internet das Coisas. Até à data a divulgação era promovida através de cursos e seminários presenciais, com a participação de empresas parceiras e outras na área de Engenharia Informática e de académicos de renome na área. Embora se tenham realizado acções de divulgação à distância, estas não se mostraram eficazes. A segunda razão está relacionada com a elevada procura de trabalhadores na área de Engenharia Informática e no novo paradigma de tele-trabalho levado a cabo pelas empresas parceiras do Campus, que afastou ainda mais os potenciais candidatos.

Salienta-se ainda a fraca preparação e pouca motivação dos alunos nas áreas dos sistemas embebidos e redes de sensores, o que também contribuiu para reduzir a procura pelo ciclo de estudos.

5.3. Eventual additional information characterising the students.

The demand for the study cycle remained regular in the first four years of its existence, with an average annual demand corresponding to 14 accepted students per year.

The COVID19 pandemic, which remains in the present, has made a decisive contribution to the reduction in demand for the course in the last two years, motivated by two fundamental reasons. The first is related to the lack of proximity to students, resulting from online classes, combined with an ineffective online dissemination of the study cycle, especially to the students in the 3rd year of the Computer Engineering Degree at the Polytechnic Institute of Tomar. It should be noted that these students are one of the main sources of candidates for the Masters in Informatic Engineering - Internet of Things. To date, dissemination has been promoted through courses and in-person seminars, with the participation of partner companies and others in the area of Computer Engineering and renowned academics in the field. Although remote dissemination actions have been carried out, they have not been shown to be effective. The second reason is related to the high demand for workers in the area of Informatic Engineering and the new paradigm of telework carried out by partner companies on the Campus, which further alienated potential candidates.

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	6	5	1
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	6	4	1
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	1	0
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).

N.A.

6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).

N.A.

6.1.3. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

O indicador taxa de global de sucesso (TGS, rácio entre o número de alunos aprovados e o número de inscritos) mostra que em 80% (8/10) das unidades curriculares a taxa de aprovação global foi superior ou igual a 50%. A taxa de aprovação efetiva (TAE, rácio entre o número de alunos aprovados e o número de alunos que se sujeitaram a avaliação) mostra que em 90% das unidades curriculares 100% dos alunos que se sujeitaram a avaliação foram aprovados. A TGS e a TAE das várias unidades curriculares do ciclo de estudos são, respetivamente, como se segue:

- *Análise de Grande Volume de Dados (1ºAno, 1ºSemestre): TGS = 58%, TAE = 100%*
- *Engenharia de Software (1ºAno, 1ºSemestre): TGS = 58%, TAE = 100%*
- *Inteligência Artificial (1ºAno, 1ºSemestre): TGS = 58%, TAE = 100%*
- *Introdução à Internet das Coisas e Sistemas Embebidos (1ºAno, 1ºSemestre): TGS = 58%, TAE = 100%*
- *Computação em Nuvem e Virtualização (1ºAno, 2ºSemestre): TGS = 45%, TAE = 100%*
- *Gestão de Projetos em Engenharia Informática (1ºAno, 2ºSemestre): TGS = 55%, TAE = 86%*
- *Redes de Sensores (1ºAno, 2ºSemestre): TGS = 50%, TAE = 100%*
- *Segurança Aplicada à Internet das Coisas (1ºAno, 2ºSemestre): TGS = 50%, TAE = 100%*
- *Seminário (2ºAno, 1ºSemestre): TGS = 50%, TAE = 100%*
- *Projeto ou Estágio (2ºAno): TGS = 33%, TAE = 100%*

A TGS baixou significativamente no último ano letivo, em que o primeiro ano do curso esteve em pleno funcionamento (2019/2020), em relação aos anos anteriores. Entre os factores que contribuíram para os resultados obtidos destaca-se a dificuldade dos alunos internacionais em acompanharem as aulas do primeiro semestre, motivado, entre outros factores, pela dificuldade na obtenção de vistos atempadamente. O surgimento da pandemia e as situações de confinamento contribuíram com dificuldades acrescidas na integração destes alunos. Salienta-se ainda a preparação débil destes alunos nas áreas da programação e matemática. Outro factor que contribuiu para este decréscimo está relacionada com factores laborais dos trabalhadores-estudantes agravados pelas restrições impostas pela pandemia.

Da análise dos resultados é possível verificar um decréscimo da taxa de sucesso na Unidade Curricular Projeto ou Estágio em relação às primeiras duas edições. Salienta-se que a TGS desta Unidade Curricular relativa às duas primeiras edições do ciclo de estudos foi de 70% na primeira edição e 50% na segunda edição.

As taxas de globais de sucesso (TGS) em cada área científica apresentam-se a seguir:

- Ciências e Tecnologias da Programação: 52%
- Engenharia de Software e Sistemas de Informação: 57%
- Sistemas Inteligentes, Interação e Multimédia: 55%

6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.

The indicator of overall success rate (TGS, ratio between the number of students approved and the number of enrolled students) shows that in 80% (8/10) of the curricular units the overall approval rate is equal or more than 50%. The actual approval rate (TAE, ratio of the number of approved students to the number of students who have undergone the evaluation) shows that in 90% of the curricular units 100% of the students who underwent the assessment were approved. The TGS and TAE of the several Curricular Units of the master degree are respectively:

- Analysis and Processing of Big Data (1st Year, 1st Semester): TGS = 58%, TAE = 100%
- Software Engineering (1st Year, 1st Semester): TGS = 58%, TAE = 100%
- Artificial Intelligence (1st Year, 1st Semester): TGS = 58%, TAE = 100%
- Introduction to the Internet of Things and Embedded Systems (1st Year, 1st Semester): TGS = 58%, TAE = 100%
- Cloud Computing and Virtualization (1st Year, 2nd Semester): TGS = 45%, TAE = 100%
- Project Management in Computer Engineering (1st Year, 2nd Semester): TGS = 55%, TAE = 86%
- Wireless Sensor Networks (1st Year, 2nd Semester): TGS = 50%, TAE = 100%
- Security on Wireless Sensor Networks (1st Year, 2nd Semester): TGS = 50%, TAE = 100%
- Seminar (2nd Year, 1st Semester): TGS = 50%, TAE = 100%
- Project or Internship (2nd Year): TGS = 33%, TAE = 100%

The TGS decreased significantly in the last fully operational academic year (2019/2020), when compared to previous editions. Among the factors that contributed to those results, the difficulty of international students in following the classes of the first semester is highlighted, motivated by the difficulty in obtaining visas in a timely manner. The emergence of the pandemic and situations of confinement contributed to increased difficulties in the integration of these students. The poor preparation of these students in the areas of programming and mathematics is also noteworthy. Another factor that contributed to this decrease is related to labor factors of working students aggravated by the restrictions imposed by the pandemic.

From the analysis of the results, it is possible to verify a decrease in the success rate in the Curricular Unit Project or Internship in relation to the first two editions. It should be noted that the TGS of this Curricular Unit in the first two editions of the master degree was 70% in the first edition and 50% in the second edition.

The global success rates (TGS) in each scientific area are presented below:

- Programming Sciences and Technologies: 52%
- Software Engineering and Information Systems: 57%
- Intelligent Systems, Interaction and Multimedia: 55%

6.1.4. Empregabilidade.

6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

No ano de 2020, o Instituto de Emprego e Formação Profissional não registou quaisquer desempregados graduados no ciclo de estudos em análise (Fonte <http://infocursos.mec.pt>).

6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).

In 2020, the Portuguese official Institute of Employment and Vocational Training have not registered any unemployed graduates in the study cycle (Source <http://infocursos.mec.pt>).

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Salienta-se a elevada taxa de empregabilidade dos alunos graduados no ciclo de estudos. Refere-se ainda que grande parte dos alunos do ciclo de estudos são trabalhadores-estudantes, ou iniciam a sua atividade laboral durante o ciclo de estudos. Em alguns casos, a conclusão do ciclo de estudos contribuiu para melhorar as condições de contrato com a empresa ou instituição empregadora. Em outros casos motivou a procura de novas oportunidades em outras empresas.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

The high employability rate of students graduated from the study cycle should be highlighted. It is also mentioned that most of the students in the study cycle are student workers, or start their work activity during the study cycle. In some cases, the completion of the study cycle contributed to improving the contract conditions with the employing company or institution. In other cases, it motivated the search for new opportunities in other companies.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.**6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica**

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Instituto de Sistemas e Robótica/ Institute of Systems and Robotics	Excelente/ Excellent	Universidade de Coimbra/ University of Coimbra	2	NA
LIAAD INESC TEC	Excelente/ Excellent	Universidade do Porto / University of Porto	1	NA
Centro de Investigação em Cidades Inteligentes/ Smart Cities Research Center	Bom/ Good	Instituto Politécnico de Tomar/ Politechnic Institute 4 of Tomar	4	NA
Techn&Art	Muito Bom/ Very Good	Instituto Politécnico de Tomar/ Politechnic Institute 1 of Tomar	1	NA

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, ou trabalhos de produção artística, relevantes para o ciclo de estudos.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/5ba3ec98-3f41-6fef-8a26-6171385c77af>

6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/5ba3ec98-3f41-6fef-8a26-6171385c77af>

6.2.4. 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.

Faz parte da orientação estratégica do ciclo de estudos a participação em atividades de desenvolvimento tecnológico e a prestação de serviços à comunidade. Do conjunto de atividades desenvolvidas destacam-se: o evento Cityhack, a Competição Robótica IPT, a formação creditada em Robótica para professores de ensino secundário, o evento IBM cloud / Watson IoT HACKATHON e diversos workshops e seminários dedicados aos alunos do ciclo de estudos e abertos à comunidade.

- O CityHack é um evento sob a forma de maratona, com a duração de 24 horas, que visa o desenvolvimento de soluções tecnológicas para cidades. O evento conta com cinco edições e é apoiado pela Fundação Calouste Gulbenkian no âmbito do projeto Hack for Good inserido no programa Gulbenkian de Coesão e Integração Social. Este evento é organizado por docentes e pelos alunos do ciclo de estudos.

- A competição robótica IPT é constituída por duas provas competitivas, seguimento de linha e desvio de obstáculos, assim como uma prova livre de robôs dançarinos. As equipas em competição devem ter um máximo de cinco alunos do ensino secundário acompanhados por um mentor. Pretende-se com esta iniciativa, incentivar e motivar o interesse de toda a comunidade educativa para as áreas científicas e tecnológicas, proporcionar um dia de competição salutar entre as várias equipas num ambiente estimulante de cultura científica, assim como pela troca de experiências entre os alunos e professores de toda a região Médio Tejo.

- A formação de robótica para professores do Ensino Secundário é uma formação creditada e que tem por objetivo providenciar a professores do ensino secundário da região Médio Tejo uma base de conhecimentos sobre robótica, sensores, comunicação de dados e sistemas autónomos de energia.

- O evento IBM cloud / Watson IoT HACKATHON consistiu num concurso de ideias baseadas em soluções IoT e na plataforma IBM cloud – Watson IoT. No âmbito deste evento também foram realizadas duas ações de formação, abertas a todos os participantes, em sistemas embebidos para IoT e na plataforma IBM cloud - Watson IoT. Este evento foi organizado pela empresa IBM Softinsa em conjunto com os docentes e alunos do ciclo de estudos.

- O Workshop “A tecnologia ao serviço do envelhecimento ativo e saudável: telessaúde, telemonitorização, hospitalização domiciliária, terapêutica, bem-estar, socialização e atividade ocupacional foi um workshop, aberto à comunidade, realizado no IPT a 15 de março de 2019 e contou com a organização e participação ativa dos alunos e docentes do ciclo de estudos.

Salienta-se ainda a participação dos docentes do ciclo de estudos como convidados em diversos eventos promovidos pela comunidade e a realização, no âmbito da Unidade Curricular Seminário, de diversos seminários apresentados por peritos convidados na área de Engenharia Informática e Internet das Coisas, das áreas empresariais e académicas.

6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.

Participation in technological development activities and providing services to the community is part of the study cycle's strategic orientation. From the set of developed activities, the following stand out: the Cityhack event, the IPT Robotics Competition, accredited training in Robotics for secondary school teachers, the IBM cloud / Watson IoT HACKATHON event, and several workshops and seminars dedicated to students in the study cycle and open to the community.

- CityHack is an event in the form of a marathon, lasting 24 hours, which aims to develop technological solutions for cities. The event has five editions and is supported by the Calouste Gulbenkian Foundation within the scope of the Hack for Good project included in the Gulbenkian Cohesion and Social Integration program. This event is organized by professors and students from the study cycle.

- The IPT robotics competition consists of two competitive contests, line tracking and obstacle avoidance, as well as a free dancing robot contest. Competing teams must have a maximum of five high school students accompanied by a mentor. The aim of this initiative is to encourage and motivate the interest of the entire educational community in scientific and technological areas, provide a day of healthy competition between the various teams in a stimulating environment of scientific culture, as well as the exchange of experiences among students and teachers from all over the Middle Tagus region.

- Robotics training for secondary school teachers is an accredited training that aims to provide secondary school teachers in the Medio Tejo region with a knowledge base on robotics, sensors, data communication and autonomous energy systems.

- The IBM cloud / Watson IoT HACKATHON event consisted in a contest of ideas based on IoT solutions supported by the IBM cloud platform – Watson IoT. Within the scope of this event, two training actions (open to all participants), on embedded systems for IoT and on the IBM cloud platform - Watson IoT, were also held. This event was organized by the company IBM Softinsa together with professors and students of the study cycle.

- The Workshop "Technology at the service of active and healthy aging: telehealth, telemonitoring, home hospitalization, therapy, well-being, socialization and occupational activity was a workshop, open to the community, held at the IPT on March 15, 2019 and counted with the organization and active participation of students and professors of the study cycle.

It is also worth mentioning the participation of the study cycle professors as invited guests in various events promoted by the community, and the presentation, within the scope of the Seminar Course, of several seminars presented by invited experts in the area of Informatic Engineering - Internet of Things, from both business and academic fields.

6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.

Parte das atividades de investigação foram e estão a ser desenvolvidas no âmbito de projetos nacionais e internacionais financiados, dos quais se destacam:

- VITASENIOR-MT, FCT - CENTRO2020 - FEDER (CENTRO2020), 2017-09 to 2019-03, GRANT_NUMBER: CENTRO-01-0145-FEDER- 023659 (145k€).

- AGA@4life, FEDER (Centro) 2017-09 to 2019-03, GRANT_NUMBER: 023369 (107k€).

- MOVIDA: FEDER (Centro) 2017-03 to 2019-03, GRANT_NUMBER: 023878 (150k€).

- HTPDIR, HUMAN TRACKING AND PERCEPTION IN DYNAMIC IMMERSIVE ROOMSCOMPETE2020 (NORTE) 2017-02 to

2020-01, GRANT_NUMBER: POCI-01-0247-FEDER-017644 (927k€)

Todos estes projetos incluíram bolsaios de investigação científica provenientes do ciclo de estudos.

6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.

A substantial part of the research activity was and is being developed within the framework of international and national funded projects. The most significant ones are:

- **VITASENIOR-MT, FCT - CENTRO2020 - FEDER (CENTRO2020), 2017-09 to 2019-03, GRANT_NUMBER: CENTRO-01-0145-FEDER- 023659 (145k€).**
- **AGA@4life, FEDER (Centro) 2017-09 to 2019-03, GRANT_NUMBER: 023369 (107k€).**
- **MOVIDA: FEDER (Centro) 2017-03 to 2019-03, GRANT_NUMBER: 023878 (150k€).**
- **HTPDIR, HUMAN TRACKING AND PERCEPTION IN DYNAMIC IMMERSIVE ROOMSCOMPETE2020 (NORTE) 2017-02 to 2020-01, GRANT_NUMBER: POCI-01-0247-FEDER-017644 (927k€)**

All these projects included scientific research scholarships attributed to students from the study cycle.

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	0
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	0
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	12.5

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

O IPT participa em consórcios cujo objetivo principal é a internacionalização das instituições, nomeadamente através do intercâmbio de docentes e de alunos. Destacamos os seguintes:

- **Consórcio Erasmus Centro com sete Politécnicos do centro do país nas mobilidades regulares Erasmus+ e na ICM (International Credit Mobility);**
 - **Rede de Internacionalização de peritos no âmbito do "Capacity Building Harmony" com Espanha, Itália, Alemanha, Reino Unido, Arménia, Bielorrússia, Rússia.**
 - **Rede Santander que promove a mobilidade e cooperação com instituições de ensino superior ibero-americanas**
- Foram ainda estabelecidos protocolos de cooperação específicos para o ciclo de estudos, entre o IPT e as seguintes instituições:***
- **National Technical University of Ukraine da Ucrânia.**
 - **Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL) do Brasil.**
 - **Institute of Technology Tallaght (ITT Dublin) da Irlanda.**

6.3.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).

IPT integrates a consortium, whose main objective is the internationalization of institutions through teachers and students exchanges. We highlight the following:

- **"Erasmus Center Consortium" that includes seven Polytechnics of the center of Portugal involving Erasmus regular mobilities programs and International Credit Mobility;**
 - **An "International Network of Experts" on "Capacity Building Harmony" with Spain, Italy, Germany, United Kingdom, Armenia, Belarus, and Russia.**
 - **The "Santander Network" that promotes mobility and cooperation with Ibero-American higher education institutions.**
- Additionally, there are specific cooperation protocols being established for the study cycle between the IPT and the following institutions:***
- **National Technical University of Ukraine, Ukraine.**
 - **National Institute of Telecommunications (INATEL), Brazil.**
 - **Institute of Technology, Tallaght (ITT Dublin), Ireland.**

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Destaca-se a participação de alunos do ciclo de estudos em bolsas de investigação financiadas por projectos de investigação Sistema de Apoio à Investigação Científica e Tecnológica e projectos P2020 financiados em co-promoção com empresas, designadamente:

- i) - VITASENIOR-MT: Senior healthcare assistance in Medio Tejo (Assistência aos cuidados de saúde de idosos no Médio Tejo), Project IC&DT, PO CENTRO2020, CENTRO-01-0145-FEDER-023659 09-2017 to 03-2019 (participação de quatro alunos do ciclo de estudos).*
- ii) - HTPDIR: HUMAN TRACKING AND PERCEPTION IN DYNAMIC IMMERSIVE ROOMS, POCI-01-0247-FEDER-017644, SketchPixel / IPT / UC, 2017-01 to 2020-01 (participação de uma aluna do ciclo de estudos)*
- iii) - MOVIDA: Plataforma de Monitorização de Atividade Física, Project IC&DT, PO CENTRO2020, CENTRO-01-0145-FEDER-023878, 09-2017 to 03-2019 MOVIDA (participação de 1 aluno do ciclo de estudos)*
- iv) - MOVTOUR: Turismo e Cultura com e para a Sociedade, POCI-01-0145-FEDER-024068 MOVTOUR (participação de 1 aluno do ciclo de estudos)*

Como resultado da participação de alunos do ciclo de estudos nos projetos de investigação acima referidos, dá-se relevo à publicação de vários artigos científicos em Conferências Internacionais com revisão por pares e numa Revista Internacional da Springer com factor de impacto de 3.078.

6.4. Eventual additional information on results.

Participation of study cycle students in research grants financed by SAICT research projects and projects founded in co-promotion with private companies, namely:

- i) - VITASENIOR-MT: Senior healthcare assistance in Medio Tejo, Project IC&DT, PO CENTRO2020, CENTRO-01-0145-FEDER-023659 09-2017 to 03-2019 (participation of four students from the study cycle).*
- ii) - HTPDIR: HUMAN TRACKING AND PERCEPTION IN DYNAMIC IMMERSIVE ROOMS, POCI-01-0247-FEDER-017644, SketchPixel / IPT / UC, 2017-01 to 2020-01 (participation of a student in the study cycle)*
- iii) - MOVIDA: Physical Activity Monitoring Platform, Project IC&DT, PO CENTRO2020, CENTRO-01-0145-FEDER-023878, 09-2017 to 03-2019 MOVIDA (participation of 1 student in the study cycle)*
- iv) - MOVTOUR: Tourism and Culture with and for Society, POCI-01-0145-FEDER-024068 MOVTOUR (participation of 1 student in the study cycle)*

As result of the participation of students and professors of the study cycle in the projects referred above, the publication of several scientific articles in International Conferences with peer review and in an International Springer Journal with an impact factor of 3,078 is highlighted.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

Não

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

<sem resposta>

7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (PDF, máx. 500kB).

<sem resposta>

7.2 Garantia da Qualidade

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do

sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

O IPT estabeleceu uma estrutura formal para gerir os processos internos de avaliação e garantia da qualidade e para operacionalizar esta estrutura, criou o Gabinete de Avaliação e Qualidade (GAQ). Foi este Gabinete que começou a monitorizar o processo de ensino e de aprendizagem, a qualidade das instalações e equipamentos, bem como outros aspetos do funcionamento da Instituição, nomeadamente através de questionários aplicados aos novos estudantes, no ato da matrícula, aos estudantes e aos docentes semestralmente. Atualmente, existe o Gabinete da Qualidade e Sustentabilidade (GQS) que entre outras atividades continua a monitorizar o processo de ensino e aprendizagem, assim com a qualidade das instalações e equipamentos e outros aspetos do funcionamento da Instituição.

7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.

IPT has established a formal structure to manage internal quality assessment and assurance processes and, to operationalize this structure, it has created the Assessment and Quality Office (GAQ). It was this Office that started monitoring the teaching and learning process, the quality of facilities and equipment, as well as other aspects of the Institution's operation, namely through questionnaires applied to new students upon enrollment and to students and faculty every semester. Currently, there is the Quality and Sustainability Office (GQS) that among other activities continues to monitor the teaching and learning process, as well as the quality of facilities and equipment and other aspects of the operation of the Institution.

7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

A atual Presidência do IPT que tomou posse no dia 16 de abril de 2019 conta com uma Pró-Presidente para a Qualidade e Sustentabilidade que coordena o projeto de implementação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade a ser desenvolvido pelo Gabinete da Qualidade e Sustentabilidade (GQS) que veio substituir o GAQ.

7.2.2. Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.

Current IPT Board, which took office on April 16, 2019, has a Pro-President for Quality and Sustainability who coordinates the implementation project of the Internal Quality Assurance System being developed by the Quality and Sustainability Office (GQS) that replaced GAQ.

7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

No IPT existe um Conselho de Coordenação de Avaliação do Pessoal Docente (CCAPD) assim como um regulamento para o processo de avaliação do pessoal docente com o objetivo de valorizar o desempenho, premiar o mérito e levar à melhoria da qualidade da atividade docente para alcançar as metas estabelecidas pelo IPT. Este procedimento de avaliação realiza-se através do preenchimento, pelos docentes, de uma plataforma dedicada. Com base nos elementos disponibilizados e considerando 3 vertentes: técnico-científica, pedagógica e organizacional, o CCAPD atribui uma classificação aos docentes baseada na grelha de critérios que integra o regulamento. A par deste procedimento, os docentes são ainda avaliados por parte dos estudantes através da realização de questionários realizados online. Os resultados são enviados aos docentes, aos diretores de curso e aos Conselhos Técnico-Científico e Pedagógico e são objeto de análise em sede de comissão de curso de modo a otimizar a qualidade da lecionação.

7.2.3. Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

IPT has a Coordination Council for the Performance Appraisal of Teaching Staff (CCAPD) as well as a regulation for the performance appraisal system of teaching staff with the aim of enhancing performance, rewarding merit and improving the quality of teaching activity to achieve the goals set by IPT. This evaluation procedure is carried out through the completion by the faculty members of a form in a dedicated platform. Based on the information provided and considering three aspects: technical-scientific, pedagogical and organizational, the CCAPD assigns a score to the faculty members based on the criteria grid included in the regulations.

In addition to this procedure, the teaching staff is also evaluated by the students through online surveys. The results are sent to the faculty members, the programme directors and the Scientific-Technical and Pedagogical Councils and are subject to analysis by the programme committee with a view to optimising the quality of teaching.

7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

http://portal2.ipt.pt/media/manager.php?src=servico&cmd=file&target=m1_OTk1MA

7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e

desenvolvimento profissional.

O pessoal não docente é sujeito a um processo de avaliação de desempenho bienal, de acordo com o regime legal (Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública – SIADAP), em que são avaliadas as competências e o cumprimento dos objetivos previamente fixados. Esta avaliação conduz à determinação de uma classificação de serviço, que é elemento fundamental para a progressão na respetiva carreira e categoria.

Link para o Regulamento à aplicação do SIADAP no IPT: http://portal2.ipt.pt/media/manager.php?src=servico&cmd=file&target=m1_MTI3OTU

7.2.4. Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

Non-teaching staff are subject to a biennial performance appraisal system, in accordance with the legal regime (Integrated System for Management and Performance Appraisal in Public Administration - SIADAP) in which skills and the achievement of previously set objectives are evaluated. This evaluation leads to the assignment of a score, which is a fundamental element for progression in their respective professional career and category.

Link to IPT's SIADAP regulations: http://portal2.ipt.pt/media/manager.php?src=servico&cmd=file&target=m1_MTI3OTU

7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.

O GQS não tem essa informação.

7.2.5. Means of providing public information on the study programme.

GQS does not have that information

7.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

O GQS não tem essa informação.

7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.

GQS does not have that information.

8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria**8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos**

8.1.1. Pontos fortes

- S1 - Corpo docente estável (mais de 95% a tempo integral), experiente, coeso e empenhado em investigação;*
- S2 - Formação com elevada componente prática;*
- S3 - Elevada procura de profissionais nas áreas do ciclo de estudos;*
- S4 - Disponibilidade de apoio científico, técnico e pedagógico com elevada proximidade entre docentes e discentes;*
- S5 - Disponibilidade de laboratórios de projeto dedicados ao ciclo de estudos;*
- S6 - Existência do Centro de Investigação em Cidades Inteligentes (Ci2) que permite fomentar a investigação nas áreas do curso;*
- S7 - Disponibilidade de plataformas cloud onde os alunos podem desenvolver projetos;*
- S8 - Cultura de utilização de conteúdos via e-learning (Moodle) e de recursos tutoriais online;*
- S9 - Disponibilização dos materiais de apoio pedagógico em formato digital;*
- S10 - Horário com extensão Pós-Laboral;*
- S11 - Elevado empenho dos alunos que ajuda a minimizar alguma preparação deficiente, em especial a nível do pensamento lógico, matemática e programação;*
- S12 - Metodologia de avaliação diversificada e muito baseada no desenvolvimento e apresentação de trabalhos práticos e projetos.*
- S13 - Cooperação entre o curso e empresas de referência nacional e internacional na área de Engenharia Informática (tais como a IBM/Softlnsa, Critical Software entre outras).*
- S14 - No IPT existe uma grande cooperação e alinhamento entre o cTESP de TPSI, a Licenciatura em Eng. Informática e o Mestrado em Eng. Informática;*
- S15 - Taxa de empregabilidade de 100%;*

8.1.1. Strengths

- S1 - Stable (more than 95% full time), experienced, cohesive and committed Teaching Staff;*
- S2 - Curricular Units have a high practical and vocational component;*

- S3 - High demand for professionals in the areas of the study cycle;**
- S4 - Availability of scientific, technical and pedagogical support, with close proximity between professors and students;**
- S5 - Availability of project labs dedicated to study programme;**
- S6 - Existence of a Smart Cities Research Center (Ci2), which contributes to promote research in the areas of the study programme;**
- S7 - Availability of cloud platforms where students can develop projects;**
- S8 - Culture of content use via e-learning (Moodle) and online tutorial resources;**
- S9 - Provision of pedagogical support materials in digital format;**
- S10 - Schedule with Post-Labor extension;**
- S11 - Highly committed students, which helps to minimize some lack of preparation, especially in terms of logical thinking, mathematics and programming;**
- S12 - Diversified assessment methodology based on the development and presentation of practical lab works, and projects.**
- S13 - Cooperation between the course and leading national and international reference companies in the ICT area (such as IBM/SoftInsa, Critical Software between others).**
- S14 - High cooperation and alignment between the course and the cTeSP of Technologies and Information Systems Programming (TPSI), and the degree in Informatics Engineering.**
- S15 - 100% employability rate;**

8.1.2. Pontos fracos

- W1 - Deficientes competências dos alunos, nas áreas das matemáticas, lógica e programação;**
- W2 - Deficiente atracção de candidatos do sexo feminino;**
- W3 - Deficiente integração de alunos internacionais motivada por dificuldades com a língua e problemas na obtenção de vistos;**
- W4 - Deficiente articulação entre algumas unidades curriculares, em especial Engenharia de Software e Gestão de Projeto em Engenharia Informática;**
- W5 - Baixa motivação dos alunos para as áreas mais relacionadas com hardware, designadamente Sistemas Embebidos e Redes de Sensores;**
- W6 - Grande maioria de alunos são trabalhadores-estudantes, razão pela qual os alunos consideram o número de horas de contacto demasiado elevado;**
- W7 - Deficiente estratégia de divulgação do ciclo de estudos.**

8.1.2. Weaknesses

- W1 - Lack of students' skills in the areas of mathematics, logic and programming;**
- W2 - Low ability in attracting female candidates**
- W3 - Poor integration of international students due to language difficulties and problems in obtaining visas;**
- W4 - Poor articulation between some curricular units, in particular Software Engineering and Project Management in Computer Engineering;**
- W5 - Low motivation of students for areas more related to hardware, namely Embedded Systems and Sensor Networks;**
- W6 - The vast majority of students are workers, which is why most students consider the number of contact hours too high;**
- W7 - Poor dissemination strategy for the study programme.**

8.1.3. Oportunidades

- O1 - Estratégias Europeias e Nacionais em favor da prioridade na formação de competências TIC;**
- O2 - Estratégias Europeias e Nacionais de igualdade de género, em favor da prioridade no aumento significativo de formação de mulheres com competências TIC;**
- O3 - Garantia de sustentabilidade a longo prazo da procura de profissionais nas áreas de Engenharia Informática;**
- O4 - Elevada e crescente variedade de carreiras profissionais pós-formação;**
- O5 - Colaboração com empresas relevantes, nacionais e internacionais;**
- O6 - Elevado potencial de realização de investigação aplicada;**
- O7 - Crescente consciência das empresas e instituições da região da necessidade do “salto qualitativo” para a Sociedade da Informação e do Conhecimento e na elevada reprodutibilidade dos investimentos em competências de TIC;**
- O8 - Instalação de empresas de referência nacional e internacional das áreas das TIC no campus do IPT;**
- O9 - Aulas parcialmente online e em modo híbrido que permitem chegar a um número de alunos mais diversificado e distante.**

8.1.3. Opportunities

- O1 - European and National Strategies in favor of prioritizing ICT training skills;**
- O2 - European and National Gender Equality Strategies, in favor of prioritizing the significant increase of women with**

ICT training skills;**O3 - Guarantee of long-term sustainability for the demand of professionals in the areas of Computer Engineering;****O4 - High and growing variety of post-training professional careers;****O5 - Collaboration with relevant national and international companies;****O6 - High potential for applied research;****O7 - Growing awareness of companies and institutions in the region by the qualitative leap for "Industry 4.0", and the high reproducibility of investments in ICT skills;s;****O8 - Installation of national and international reference ICT companies in the IPT campus;****O9 - Classes are partially online and in hybrid mode, which allows reaching a more diverse and distant number of students.****8.1.4. Constrangimentos****T1 - Elevada taxa de empregabilidade dos alunos do primeiro ciclo de Engenharia Informática que condiciona grande parte destes alunos na prossecução dos estudos;****T2 - Proximidade de instituições de ensino superior com ofertas formativas equivalentes ou afins;****T3 - Deficiente imagem do Ensino Politécnico perante o Ensino Universitário;****T4 - Redução dos financiamentos a projectos do Ensino Superior e de investigação;****T5 - Situação pandémica que condiciona o contacto direto com os alunos e potenciais candidatos;****T6 - Aulas online e modo híbrido aumentam a concorrência de instituições de ensino superior distantes, em relação a candidatos da região.****8.1.4. Threats****T1 - High employability rate of graduate students in Computer Engineering, which prevents most of these students to pursue their studies;****T2 - Proximity to higher education institutions with equivalent or similar training offers;****T3 - Polytechnic Education is considered less prestigious than University Education;****T4 - Reduction of funding for Higher Education and research projects;****T5 - Pandemic situation that affects the direct contact with students and potential candidates;****T6 - Online and hybrid mode classes increase competition from distant higher education institutions in relation to potential candidates of the region.****8.2. Proposta de ações de melhoria**

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria****M1 - Relativamente à fraqueza W1 propõe-se uma ainda melhor articulação com o curso de Licenciatura em Engenharia Informática tendo em vista a melhoria da formação dos alunos a montante.****M2 - Relativamente à fraqueza W2 salienta-se a elevada aposta do IPT na igualdade de género, onde se destaca a aplicação de medidas no âmbito de projetos da União Europeia para atrair estudantes do género feminino para as áreas de TIC.****M3 - Relativamente à fraqueza W3, o IPT estabeleceu um programa de mentoria para apoiar e facilitar a integração de alunos internacionais.****M4 - As fraquezas W4, W5 e W6 são endereçadas na reestruturação do ciclo de estudos proposta na secção 4.****M5 - Propõe-se uma nova estratégia de divulgação nas redes sociais e nos meios de comunicação social para endereçar a fraqueza W7.****8.2.1. Improvement measure****M1 - Regarding weakness W1, an even better articulation with the Degree in Computer Engineering is proposed, as a way of improving the training skills of upstream students.****M2 - With regard to weakness W2, there is a high commitment of IPT to gender equality, which is based in the application of measures within the scope of European Union projects to attract female students to the ICT areas.****M3 - Regarding weakness W3, IPT established a mentoring program to support and facilitate the integration of international students.****M4 - Weaknesses W4, W5 and W6 are addressed in the study programme restructuring proposed in section 4.****M5 - A new dissemination strategy on social networks and social media is proposed to address Weakness W7.****8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida****M1 - Média****M2 - Alta****M3 - Média****M4 - Alta**

M5 - Alta**8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.****M1 - Medium****M2 - High****M3 - Medium****M4 - High****M5 - High****8.1.3. Indicadores de implementação****M1 - Variação das taxas de sucesso TAE (rácio entre o número de alunos aprovados e o número de inscritos) e TGS (rácio entre o número de alunos aprovados e o número de alunos que se sujeitaram a avaliação).****M2 - Aumento da percentagem de estudantes inscritos do género feminino.****M3 - Variação das taxas de sucesso dos estudantes internacionais.****M4 - Variação do grau de satisfação dos alunos não finalistas, aferido através de inquéritos e de reconhecimento das entidades empregadoras aferido através de inquéritos.****M5 - Aumento do número de candidatas ao ciclo de estudos.****8.1.3. Implementation indicator(s)****M1 - Variation of the success TAE rate (ratio of the number of approved students to the number of students who have undergone the evaluation) and TGS rate (ratio between the number of students approved and the number of enrolled students).****M2 - Percentage of enrolled females.****M3 - Variation of the success rates of international students.****M4 - Variation of first year student level of satisfaction based on surveys, and variation of the recognition of employment entities measured through surveys.****M5 - Increase in the number of candidates to the study programme.**

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação**As alterações pretendidas à estrutura curricular e ao respetivo plano de estudos, decorrem dos seguintes fatores indutores de mudança:**

- A Análise SWOT na secção 8.1 do presente relatório, em especial as fraquezas W4, W5 e W6;
- Recomendações dos principais parceiros empresariais;
- Ajustamentos dos créditos ECTS às reais cargas de trabalho dos alunos;

Assim, as alterações, a seguir resumidas, refletem uma melhor articulação entre objetivos, conteúdos e competências atualizadas para o mercado de trabalho:**1 - Redução do peso da área de Sistemas Inteligentes Interação e Multimédia (SIIM) e aumento do peso da área de Ciências e Tecnologias da Programação (CTP).****Esta redução foi motivada por dois fatores principais, designadamente: i) maior procura de profissionais com competências na área de CTP; ii) Baixa motivação dos alunos para áreas mais relacionadas com infraestruturas e hardware.****2 - Transformação das Unidades Curriculares em Engenharia de Software e Gestão de Projetos em Engenharia Informática numa única Unidade Curricular.****Esta alteração é motivada pela sobreposição de conteúdos entre as duas unidades curriculares do plano antigo e necessidades de atualização de conteúdos.****3 - Redução do número de horas de contacto através da redução do número de Unidades Curriculares.****Esta alteração resultou dos seguintes motivos: i) melhoria significativa da articulação dos conteúdos das Unidades Curriculares, recentrando o curso nas competências essenciais e fundamentais requeridas por um profissional nas áreas do ciclo de estudos; ii) Fomentação do trabalho autónomo com reforço do número de horas de Orientação Tutorial e incentivo à participação dos alunos em projetos I&D.****9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.**

The intended changes to the curricular structure and the respective study plan result from the following change-inducing factors:

- **The SWOT Analysis presented in section 8.1 of this report, in particular weaknesses W4, W5 and W6;**
- **Recommendations from the main corporate partners;**
- **Adjustments of ECTS credits to the real workloads of students;**

Thus, the changes, summarized below, reflect a better articulation between objectives, content and updated skills required from the labour market:

1 - Reduction in the weight of the Intelligent Systems Interaction and Multimedia (SIIM) area and increase in the weight of the Programming Sciences and Technologies (CTP) area.

This reduction was motivated by two main factors, namely: i) greater demand for professionals with skills in the CTP area; ii) Low student motivation for areas more related to infrastructure and hardware.

2 - The former Curricular Units in Software Engineering and Project Management in Computer Engineering are replaced by a single Curricular Unit.

This change is motivated by content overlapping between the two former curricular units and the need to update content.

3 - Reduction in the number of contact hours by reducing the number of Curricular Units.

This change resulted from the following reasons: i) significant improvement in the articulation of contents of different Curricular Units, refocusing the study programme on the essential and fundamental skills required by a professional in these areas; ii) Encouragement of autonomous work by increasing the number of hours of Tutorial Orientation and encouraging student participation in R&D projects.

9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

9.2.

9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

<sem resposta>

9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).

<no answer>

9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências e Tecnologias da Programação / Programming Sciences and Technologies	CTP	30	0	
Sistemas Inteligentes Interação e Multimédia / Intelligent Systems Interaction and Multimedia	SIIM	14	0	
Engenharia de Software e Sistemas de Informação / Software Engineering and Information Systems	ESSI	20	0	
Engenharia Informática (CTP+SIIM+ESSI) / Computer Engineering (CTP+SIIM+ESSI)	CTP+SIIM+ESSI	0	56	Qualquer área do ciclo de estudos / Any area of the study programme
(4 Items)		64	56	

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - - 1º Ano/ 1º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

<sem resposta>

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano/ 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1st Year/ 1st Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Grande Volume de Dados / Big Data Processing	CTP	Semestral / Semester	260	TP - 30; PL - 30; OT - 30	10	
Aprendizagem Computacional / Machine Learning	SIIM	Semestral / Semester	260	TP - 30; PL - 30; OT - 30	10	
Engenharia de Software / Software Engineering	ESSI	Semestral / Semester	260	TP - 30; PL - 30; OT - 30	10	

(3 Items)

9.3. Plano de estudos - - 1º Ano / 2º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
 <sem resposta>

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
 <no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano / 2º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 2nd Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Infraestruturas de Tecnologia de Informação e Segurança / Information Technology Infrastructures and Security	ESSI	Semestral / Semester	260	TP-30; PL-30; OT-30	10	
Computação em Nuvem e Virtualização / Cloud Computing and Virtualization	CTP	Semestral / Semester	260	TP-30; PL-30; OT-30	10	
Desenvolvimento de Aplicações Móveis Avançadas / Advanced Mobile Applications Development	CTP	Semestral / Semester	260	TP-30; PL-30; OT-30	10	

(3 Items)

9.3. Plano de estudos - - 2º Ano / 1º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
 <sem resposta>

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 1st Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seminário / Seminar (1 Item)	SIIM	Semestral / Semester	108	S - 20	4	

9.3. Plano de estudos - - 2º Ano

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
<sem resposta>

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projeto	CTP + ESSI + SIIM	Anual / Anual	1512	O - 60	56	Optativa / Optional
Estágio	CTP + ESSI + SIIM	Anual / Anual	1512	O - 60	56	Optativa / Optional

(2 Items)

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Análise de Grande Volume de Dados

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Análise de Grande Volume de Dados

9.4.1.1. Title of curricular unit:
Big Data Processing

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
AGVD

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester**9.4.1.4. Horas de trabalho:****260****9.4.1.5. Horas de contacto:****TP-30; PL-30; OT-30****9.4.1.6. ECTS:****10****9.4.1.7. Observações:****NA****9.4.1.7. Observations:****NA****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):****Ricardo Nuno Taborda Campos (TP-30; PL-30; OT-30)****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:****<sem resposta>****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Esta UC tem por objetivo introduzir os alunos à extração e ao processamento de informação a partir de grandes volumes de dados. No final da UC o aluno deverá ter (1) conhecimento das principais frameworks de Python no contexto dos grandes volumes de dados; (2) ter conhecimento das questões éticas associadas à coleta e ao uso de informação presente nos grandes conjuntos de dados; (3) ser capaz de aplicar métodos de coleta e de extração de informação a partir da web com recurso à linguagem de programação Python; (4) estar familiarizado com os 5V's dos grandes volumes de dados: volume, velocidade, variedade, veracidade e valor; (5) saber usar e programar com recurso a frameworks de processamento de grandes volumes de dados a partir do paradigma map-reduce.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to introduce students to the information extraction process from large volumes of data. At the end of the course, the student should be:

1 - aware of the main big data Python frameworks;

2 - be aware of the ethical issues associated with the acquisition and the use of information obtained from large datasets;

3 - be able to apply data acquisition and information extraction methods using the Python programming language;

4 - be familiar with the 5V's of big data models: volume, speed, variety, veracity, and value;

5 - know how to use and program with big data frameworks by making use of the map-reduce paradigm.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Python no contexto dos Grandes Volumes de Dados

2. Ética e Privacidade dos Dados

3. Métodos de Aquisição de Dados

4. Métodos de Extração de Informação

5. Os 5V's de um sistema de Grandes Volumes de Dados

6. Modelo de Programação Map-Reduce

7. Frameworks de Grandes Volumes de Dados

9.4.5. Syllabus:

1. Python in the context of Big Data

2. Ethics and Data Privacy

3. Data Acquisition Methods

4. Information Extraction Methods

5. 5Vs of Big Data

6. Map-Reduce Programming Model

7. Big Data Frameworks

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

- Objetivo 1: Conteúdos 1*
- Objetivo 2: Conteúdos 2*
- Objetivo 3: Conteúdos 3, 4*
- Objetivo 4: Conteúdos 5*
- Objetivo 5: Conteúdos 6, 7*

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

- Objective 1: Contents 1*
- Objective 2: Contents 2*
- Objective 3: Contents 3, 4*
- Objective 4: Contents 5*
- Objective 5: Contents 6, 7*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos programáticos aos alunos com recurso ao método expositivo e demonstrativo. Análise e resolução de casos práticos com recurso a jupyter notebooks. Os conhecimentos adquiridos serão avaliados através da realização de exercícios e a realização apresentação de projectos de grupo.

Avaliação periódica contínua: Trabalho de Investigação (50%) + Laboratório (50%)

Avaliação final em exame: Trabalho de Investigação (100%)

Os interessados em obter aprovação/melhoria na UC durante a época de exame deverão proceder à melhoria do trabalho de investigação realizado durante a avaliação periódica, cuja pontuação será assim adaptada a 100%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of the syllabus to the students using the expository and demonstrative method. Analysis and resolution of practical cases using jupyter notebooks. The acquired knowledge will be evaluated through the realization of practical exercises and the realization and presentation of group projects.

Periodic continuous evaluation: Research Work (50%) + Hands-on Lab (50%)

Final exam evaluation: Research Work (100%)

Students interested in obtaining approval during the exam period should proceed with the improvement of the investigation work carried out during the periodic assessment, whose score will thus be adapted to 100%.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os objetivos de aprendizagem da unidade curricular são atingidos através do acompanhamento dos estudantes no decurso da realização dos exercícios práticos e do projeto permitindo desta forma que os alunos solidifiquem as competências adquiridas.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The learning objectives of the course are achieved by monitoring the student's progress during the realization of the practical exercises and of the project, thus allowing them to solidify the acquired skills.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- [1] - Santos, M., Costa, C. (2019). Big Data - Concepts, Warehousing, and Analytics. FCA, Portugal.*
- [2] - Foster, I., Ghani, R., Jarmin, R., Kreuter, F., Lane, J. (2017). Big Data and Social Science. A Practical Guide for Methods and Tools. Taylor & Francis, USA*
- [3] - Erl, T. e Khattak, W. e Buhler, P. (2016). Big Data Fundamentals: Concepts, Drivers & Techniques. Prentice Hall, USA*
- [4] - Davis, K. (2012). Ethics of Big Data. O'Reilly, USA - Kazil, J., Jarmul, K. (2016) Data Wrangling with Python. O'Reilly, USA*
- [5] - Sarkar. D. (2021). Text Analytics with Python. Apress, USA*

Anexo II - Computação em Nuvem e Virtualização**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Computação em Nuvem e Virtualização

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Cloud Computing and Virtualization

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**CNV****9.4.1.3. Duração:****Semestral / Semester****9.4.1.4. Horas de trabalho:****260****9.4.1.5. Horas de contacto:****TP-30; PL-30; OT-30****9.4.1.6. ECTS:****10****9.4.1.7. Observações:****NA****9.4.1.7. Observations:****NA****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):****Ana Cristina Barata Pires Lopes (TP-10; PL-5; OT-10)****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:****Renato Eduardo da Silva Panda (TP-15; PL-15; OT-10)****Pedro Daniel Frazão Correia (TP-5; PL-10; OT-10)****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):****1 - Perceber os fundamentos base comuns da virtualização.****2 - Conhecer os diferentes tipos de virtualização e computação em nuvem.****3 - Perceber as necessidades da infraestrutura física de suporte de uma nuvem.****4 - Desenvolver uma estratégia baseada em computação na nuvem que assegure a escalabilidade de uma solução.****5 - Selecionar a solução de nuvem mais adequada de acordo com os requisitos de serviço.****9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:****1 - Knowing the different types of virtualization and cloud computing.****2 - Understanding the common fundamentals of virtualization.****3 - Understanding the needs and requirements of the physical infrastructure to support a cloud.****4 - Developing a cloud computing-based strategy that ensures the scalability of a solution.****5 - Select the most suitable cloud solution according to the service requirements.****9.4.5. Conteúdos programáticos:****1 - Fundamentos sobre tecnologia da informação e operação de "data center"****2 - Visão geral sobre computação em nuvem****3 - Linguagens de programação e plataformas web para computação em nuvem****4 - Tecnologia de Virtualização****5 - Arquiteturas de nuvem:****5.1 - IaaS****5.2 - PaaS****5.3 - SaaS****6 - Elasticidade da nuvem****9.4.5. Syllabus:****1 - Basic information technology and data center operations****2 - Cloud computing overview****3 - Programming overview: programming languages and web platforms for cloud computing****4 - Virtualization technology****5 - Cloud architecture:**

- 5.1 - IaaS
- 5.2 - PaaS
- 5.3 - SaaS
- 6 - Cloud Elasticity

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

- Objetivo 1 - Conteúdos 1, 2, 4*
- Objetivo 2 - Conteúdos 1, 4*
- Objetivo 3 - Conteúdos 1, 2, 5, 6*
- Objetivo 4 - Conteúdos 1, 2, 3, 5, 6*
- Objetivo 5 - Conteúdos 5 e 6*

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

- Objective 1 - Contents 1, 2, 4*
- Objective 2 - Contents 1, 4*
- Objective 3 - Contents 1, 2, 5, 6*
- Objective 4 - Contents 1, 2, 3, 5, 6*
- Objective 5 - Contents 5, 6*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino teórico-prático com recurso a meios áudio-visuais, a equipamento laboratorial apropriado e a exemplos práticos. Aulas práticas-laboratoriais baseadas na análise e resolução de casos práticos.

A avaliação da unidade curricular incidirá sobre a realização e apresentação de um projeto realizado ao longo do semestre. Os elementos de avaliação incluem obrigatoriamente um relatório do trabalho desenvolvido e uma apresentação do trabalho com discussão de resultados. A solução desenvolvida tem um peso de 60%, o relatório tem um peso de 30% e a apresentação tem um peso de 10%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical lessons supported by audio-visual and appropriate laboratory equipment and practical examples. Practical-laboratory classes based on the analysis and resolution of practical cases.

The evaluation of the curricular unit will focus on the realization and presentation of a project carried out throughout the semester. The evaluation elements must include a report of the developed work and a presentation with discussion. The developed solution has a weight of 60%, the report has a weight of 30% and the presentation has a weight of 10%.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nesta unidade serão ministradas aulas teórico-práticas nas quais se procederá à exposição dos conteúdos programáticos que poderão alcançar os objectivos definidos. Nessas aulas serão utilizados meios computacionais que permitirão elaborar exercícios práticos. Serão ainda ministradas aulas práticas-laboratoriais que permitirão ao estudante adquirir a formação necessária para implementar uma prova de conceito em uma das arquiteturas de nuvem leccionadas. Os objectivos da unidade curricular são atingidos através de um conjunto diversificado de actividades educativas e de avaliação, que preparam e enquadram o trabalho autónomo do estudante pela transmissão de saberes teóricos, técnicos e metodológicos em contexto de aula, de orientação tutorial, de supervisão individual.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

This curricular unit includes theoretical and practical lectures, in which the programme content will be provided to students regarding the accomplishment of the course objectives. Several computational tools will be used to carry out practical exercises. The practical and laboratory classes will allow the student to acquire the necessary training to carry out a proof of concept for one of the cloud's architectures approached during this course. Providing students with theoretical, technical and methodological knowledge through lectures, tutorial guidance, and individual supervision, will contribute to achieve the objectives established to this curricular unit, preparing the students for autonomous work.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- [1] - Dan Marinescu, "Cloud Computing Theory and Practice", 2nd Edition - November 13, 2017, Paperback ISBN: 9780128128107, eBook ISBN: 9780128128114*
- [2] - Michael J. Kavis, "Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS) (Wiley CIO)", 1st Edition, Wiley CIO Series, 2014*

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Infraestruturas de Tecnologia de Informação e Segurança

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Information Technology Infrastructures and Security

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ESSI

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

260

9.4.1.5. Horas de contacto:

TP-30; PL-30; OT-30

9.4.1.6. ECTS:

10

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Luís Miguel Lopes Oliveira (TP-30; PL-30; OT-30)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1 - Identificar as componentes do ecossistema IoT.

2 - Avaliar os protocolos de acesso ao meio mais adequados às redes PAN (personal area networks)

3 - Conceber para ambientes IoT soluções de encaminhamento, de descoberta de serviços e de gestão das infraestruturas de rede.

4 - Analisar na perspetiva da cibersegurança as soluções IoT.

5 - Analisar os resultados das ferramentas de identificação e deteção de vulnerabilidades mais adequadas para ambientes IoT.

6 - Conceber as melhores estratégias para mitigar as vulnerabilidades das soluções IoT.

7 - Identificar e mitigar as ameaças à privacidade relativas ao uso de serviços baseados na IoT.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1 - Classify the technological components of the Internet of Things (IoT) ecosystem,

2 - Evaluate the medium access protocols in contemporary wireless standards for personal area networks.

3 - Design routing solutions, service discovery, and management protocols suitable for IoT ecosystems.

4 - Analyse IoT ecosystem from a cybersecurity perspective

5 - Demonstrate and use computer-based tools to examine IoT network and security issues

6 - Implement techniques for exploitation and vulnerability mitigation in IoT devices and systems.

7 - Identify and mitigate privacy threats related to the use of IoT based services.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 - Infraestruturas de rede:

1.1 - Protocolos de comunicação para redes IoT (BLE, IEEE802.15.4 e LORA)

1.2 - O 6LoWPAN e protocolo de encaminhamento RPL

1.3 - Protocolos MQTT, CoAP e WebSocket

1.4 - Arquiteturas para o armazenamento e processamento de dados (cloud, fog and edge computing)

1.5 - Plataformas de cloud para serviços IoT (AWS IoT, Watsin IoT, etc.)

1.6 - Tecnologias IoT emergentes

2 - Segurança:

2.1 - A IoT na perspetiva da cibersegurança

2.2 - As tecnologias de segurança nucleares para o IoT

2.3 - Detecção de vulnerabilidades e sua mitigação relativa aos dispositivos IoT e aos protocolos de comunicação.

2.4 - Detecção de vulnerabilidades e sua mitigação relativa aos dados, aos servidores e aos serviços de cloud.

2.5 - A privacidade em ambientes IoT.

9.4.5. Syllabus:

1 - Network infraestruturas

1.1 - IoT enabling technologies, M2M communication technologies for IoT (BLE, IEEE 802.15.4 and LORA),

1.2 - 6LowPAN and RPL

1.3 - Protocols CoAP, MQTT and WebSocket

1.4 - Architectures for IoT data storage and processing: cloud/fog/edge computing

1.5 - IoT cloud platforms (AWS IoT, Watson IoT, etc.)

1.6 - Emerging IoT technologies

2 - Security

2.1 - Internet of Things (IoT) from a cybersecurity perspective

2.2 - Core IoT cybersecurity principles and technologies

2.3 - Device and sensor and communication technologies, vulnerabilities and mitigation

2.4 - Data, server, and cloud system vulnerabilities and mitigation

2.5 - Privacy and IoT

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Objetivo 1: Conteúdos 1.1.,1.2.,1.3,1.4.

Objetivo 2: Conteúdos 1.1.,1.2.

Objetivo 3: Conteúdos 1.1,1.2,1.3.

Objetivo 4: Conteúdos 2.1.

Objetivo 5: Conteúdos 2.1.,2.2.,2.3,2.4.

Objetivo 6: Conteúdos 2.2.,2.3,2.4.

Objetivo 7: Conteúdos 2.1,2.5

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Objective 1: Contents 1.1.,1.2.,1.3,1.4.

Objective 2: Contents 1.1.,1.2.

Objective 3: Contents 1.1,1.2,1.3.

Objective 4: Contents 2.1.

Objective 5: Contents 2.1.,2.2.,2.3,2.4.

Objective 6: Contents 2.2.,2.3,2.4.

Objective 7: Contents 2.1,2.5

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular está organizada em sessões teórico-práticas nas quais são leccionados os conteúdos programáticos previstos e em sessões laboratoriais onde são aplicados os conceitos teóricos sob a forma de resolução de problemas.

A avaliação é composta por duas componentes: i) prática laboratorial e ii) projecto. A componente prática é composta pela avaliação de trabalhos práticos realizados ao longo do semestre individualmente ou em grupo com o peso de 40%. A componente de projeto é composta pela avaliação do relatório e da defesa oral do projecto com um peso total de 60%. As duas componentes têm a nota mínima de 10 valores. São obrigatórias todas as componentes de avaliação.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical sessions to present and discuss the main concepts and laboratory sessions to solve real problems related with network infrastructures and security.

The assessment comprises two components: i) laboratory practice and ii) project. The practical component has a weight of 40% and consists in the assessment of practical work carried out throughout the semester, individually or in teams of students. The project component has a weight of 60%, and comprises the assessment of the project report and the oral presentation. The two components have a minimum score of 10 points. All assessment components are mandatory.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nesta unidade serão ministradas aulas teórico-práticas nas quais se procederá à exposição e demonstração dos conteúdos programáticos que permitirão aos alunos alcançar os objectivos de aprendizagem definidos para a unidade curricular. Nas aulas de prática laboratorial, serão utilizados meios computacionais na elaboração de exercícios e no desenvolvimento de trabalhos práticos em contexto laboratorial que permitirão aos alunos adquirir as competências associadas aos objetivos definidos para a unidade curricular.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In this unit, theoretical-practical classes will be taught, in which the syllabus will be exposed and demonstrated to allow students to achieve the learning objectives defined for the curricular unit. In laboratory practice classes, computational means will be used in the development of exercises and practical work in a lab environment that will allow students to acquire skills related with the objectives defined for the curricular unit.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] - Jeyanthi, N., Abraham, A., & Mcheick, H. (Eds.). (2019). Ubiquitous Computing and Computing Security of IoT. Springer International Publishing.

[2] - Fagbemi, D. D., Wheeler, D. M., & Wheeler, J. C. (2019). The IoT architect's guide to attainable security and privacy. CRC Press.

Anexo II - Desenvolvimento de aplicações móveis avançadas

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Desenvolvimento de aplicações móveis avançadas

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Advanced Mobile Applications Development

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CTP

9.4.1.3. Duração:

Semestral / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

260

9.4.1.5. Horas de contacto:

TP-30; PL-30; OT-30

9.4.1.6. ECTS:

10

9.4.1.7. Observações:

NA

9.4.1.7. Observations:

NA

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Manuel Rodrigues Manso (TP - 15; PL - 15; OT - 20)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

José Casimiro Nunes Pereira (TP - 15; PL - 15; OT - 10)

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1 - Identificar as especificidades do desenvolvimento de aplicações móveis

2 - Concretizar aplicações móveis tendo em conta as tecnologias mais adequadas e proporcionando a melhor experiência de utilização

- 3 - Identificar as características dos 3 tipos principais de aplicações móveis e seleccionar o mais adequado de acordo com os requisitos**
- 4 - Definir a melhor abordagem de monetização.**
- 5 - Concretizar a melhor estratégia para a disponibilização da aplicação**
- 6 - Concretização das melhores estratégias de teste de aplicações móveis**

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1 - Identify the requirements of mobile application development**
- 2 - Implement mobile applications according to the most appropriate technologies and providing the best user experience**
- 3 - Identify the characteristics of the three main types of mobile applications and select the most suitable one according to the requirements**
- 4 - Define the best monetization approach.**
- 5 - Implement the best strategy to application distribute**
- 6 - Define and implement the best mobile application testing approaches**

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Introdução ao desenvolvimento de aplicações móveis**
 - 1.1 - As especificidades do desenvolvimento de aplicações móveis**
 - 1.2 - Aplicações nativas**
 - 1.3 - Aplicações Web móveis**
 - 1.4 - Aplicações móveis híbridas**
- 2 - O projeto de aplicações móveis**
 - 2.1 - O ciclo de vida do desenvolvimento**
 - 2.2 - Form factors e tecnologias de inserção de dados**
 - 2.3 - Considerações acerca da arquitetura e do desenvolvimento**
 - 2.4 - Usabilidade e interação com o utilizador**
- 3 - Desenvolvimento de aplicações móveis**
 - 3.1 - Técnicas e metodologias de desenvolvimento**
 - 3.2 - Frameworks para o desenvolvimento de aplicações móveis**
 - 3.3 - A persistência dos dados**
 - 3.4 - Localização e mapas**
 - 3.5 - Acesso ao hardware e aos sensores**
 - 3.6 - Implementação de aplicações móveis que interajam com SI empresariais**
 - 3.7 - A segurança, o armazenamento e a sincronização de dados**
- 4 - Teste e publicação de aplicações móveis**
 - 4.1 - Compilação**
 - 4.2 - Testes manuais e automatizados**
 - 4.3 - A distribuição**
 - 4.4 - A monetização**

9.4.5. Syllabus:

- 1 - Overview of Mobile App Development:**
 - 1.1 - Mobile Apps development specificities**
 - 1.2 - Native Application Implementation**
 - 1.3 - Mobile Web Applications**
 - 1.4 - Hybrid Mobile Application Implementation**
- 2 - App Design Issues and Considerations**
 - 2.1 - Mobile Development Lifecycle Overview**
 - 2.2 - Form Factors and User Input Technology**
 - 2.3 - Architecture, Design and Engineering Considerations**
 - 2.4 - Usability and User Interaction Design**
- 3 - Developing the Mobile App**
 - 3.1 - Techniques, Methodologies for Mobile Application Development**
 - 3.2 - Mobile Application Development Frameworks**
 - 3.3 - Persistent Data in Mobile Apps**
 - 3.4 - Maps and Location in Mobile Apps**
 - 3.5 - Access to Hardware and Sensors**
 - 3.6 - Building Mobile Apps Powered by Enterprise Backend**
 - 3.7 - Secured Data Store and Synchronization**
- 4 - Testing and Publishing Apps**
 - 4.1 - Mobile Application Build and Delivery**
 - 4.2 - Automated and Manual Testing**
 - 4.3 - App Distribution Through App Stores and for Enterprise**
 - 4.4 - Monetizing Apps**

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular*Objetivo 1: Conteúdos 1**Objetivo 2: Conteúdos 1,2,3**Objetivo 3: Conteúdos 2,3**Objetivo 4: Conteúdos 4**Objetivo 5: Conteúdos 3,4.**Objetivo 6: Conteúdos 3,4***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***Objective 1: Contents 1**Objective 2: Contents 1,2,3**Objective 3: Contents 2,3**Objective 4: Contents 4**Objective 5: Contents 3,4**Objective 6: Contents 3,4***9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Ensino teórico-prático com recurso a meios audiovisuais, a equipamento laboratorial e a exemplos práticos.**Avaliação suportada em provas escritas com um peso de 40% e apresentação de projetos individuais ou em grupo com um peso de 60%.***9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):***Theoretical-practical teaching using audio-visual means, laboratory equipment and practical examples.**Evaluation supported in written tests with a weight of 40%, and presentation of individual or team projects with a weight of 60%.***9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***Os objetivos da unidade curricular são atingidos através de um conjunto diversificado de actividades educativas e de avaliação que preparam e enquadram o trabalho autónomo do estudante pela transmissão de saberes teóricos, práticos, técnicos e metodológicos em contexto de aula, de orientação tutorial, de supervisão individual, de participação em grupos, projectos e redes de investigação e ainda através de actividades de discussão dirigidas à aquisição de competências transversais de reflexividade, crítica intersubjectiva e de exposição clara de conhecimentos.***9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***The objectives of the curricular unit are achieved through a diverse set of educational and evaluation activities that prepare and frame the student's work by transmitting theoretical, practical, technical and methodological knowledge in class context, tutorial orientation, individual supervision, participation in research teams, projects and networks, and also through discussion activities aimed at acquiring transverse competences of flexibility, intersubjective criticism and clear exposure of knowledge.***9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:***[1] - Meier, R., & Lake, I. (2018). Professional Android. John Wiley & Sons.**[2] - Mostefaoui, G. K., & Tariq, F. (Eds.). (2018). Mobile apps engineering: design, development, security, and testing. CRC Press.**[3] - Tidwell, J. (2010). Designing interfaces: Patterns for effective interaction design. " O'Reilly Media, Inc. ".**[4] - Velu, V. K. (2016). Mobile Application Penetration Testing. Packt Publishing Ltd.***Anexo II - Engenharia de Software****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Engenharia de Software***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Software Engineering***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***ESSI*

9.4.1.3. Duração:**Semestral / Semester****9.4.1.4. Horas de trabalho:****260****9.4.1.5. Horas de contacto:****TP-30; PL-30; OT-30****9.4.1.6. ECTS:****10****9.4.1.7. Observações:****NA****9.4.1.7. Observations:****NA****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):****José Casimiro Nunes Pereira (TP-30; OT - 15)****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:****Renato Eduardo da Silva Panda (PL - 30; OT - 15)****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

A unidade curricular tem como objetivo familiarizar os alunos com as diferentes metodologias existentes para o desenvolvimento de software, nomeadamente metodologias ágeis, e sua aplicação, dotando-os das competências necessárias para a realização de um projeto real.

1 - Compreender as diferentes fases do processo de engenharia de software: planeamento, desenvolvimento e manutenção.

2 - Conhecer diferentes metodologias ou paradigmas de desenvolvimento de software.

3 - Adquirir conhecimentos teóricos e práticos sobre o processo de desenvolvimento ágil de software.

4 - Conhecer e utilizar ferramentas atuais para o desenvolvimento e acompanhamento de todo o ciclo de vida do projeto – gestão de código, colaboração e comunicação, gestão de equipas, tarefas, registo e resolução de problemas.

5 - Desenvolvimento de competências de trabalho em equipa, interação com os diferentes intervenientes, nomeadamente o cliente, decisões e planeamento colaborativo, delegação de tarefas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit aims to provide students with the different existing methodologies for software development, namely agile methodologies, and their application, providing them with the necessary skills to carry out a real project.

1 - Understanding the different phases of the software engineering process, including planning, development and maintenance.

2 - Knowing different development methods and paradigms of software engineering.

3 - Acquiring theoretical and practical knowledge of agile software development.

4 - Knowing and using current tools for the development and monitoring of the entire project lifecycle - code management, collaboration and communication, team management, task delegation and problem solving.

5 - Developing team work skills, including interaction with those involved in the team and the clients, collaborative decision making and planning, and task delegation.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 - Introdução à engenharia de software.

2 - Modelos de desenvolvimento tradicionais e ágeis.

3 - Aplicação de uma metodologia ágil no desenvolvimento de software.

4 - Desenvolvimento de software:

4.1 - Paradigma Modelo-Vista-Controlador (MVC),

4.2 - Frameworks modernas,

4.3 - APIs e SPAs,

4.4 - Sistemas de Mapeamento Objeto-Relacional (ORM),

4.5 - Versionamento de código,

4.6 - Revisões e integração contínua,

4.7 - Testes automatizados.

9.4.5. Syllabus:

- 1 - *Introduction to software engineering.*
- 2 - *Traditional and agile development models.*
- 3 - *Application of an Agile methodology to develop a software solution.*
- 4 - *Software development:*
 - 4.1 - *Model-View-Controller paradigm (MVC),*
 - 4.2 - *New frameworks,*
 - 4.3 - *APIs and SPAs,*
 - 4.4 - *Object-Relational Mapping (ORM) systems,*
 - 4.5 - *Code versioning systems,*
 - 4.6 - *Code review and continuous integration,*
 - 4.7 - *Automated software testing.*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

- Objectivo 1 - Conteúdos 1 a 4*
- Objectivo 2 - Conteúdos 1 a 3, 4.1 e 4.2*
- Objectivo 3 - Conteúdos 3 e 4*
- Objectivo 4 - Conteúdos 4*
- Objectivo 5 - Conteúdos 4*

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

- Objective 1 - Contents 1 a 4*
- Objective 2 - Contents 1 a 3, 4.1 e 4.2*
- Objective 3 - Contents 3 e 4*
- Objective 4 - Contents 4*
- Objective 5 - Contents 4*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Aulas teórico-práticas com apresentação dos conteúdos programáticos, introdução e demonstração de novas tecnologias e apresentações.*
- Aulas práticas laboratoriais para suporte e realização de projectos em Engenharia de Software.*

A avaliação compreende a realização de uma prova escrita com um peso de 25% e a realização de um projecto desenvolvido pelos alunos ao longo do semestre com um peso de 75%. A avaliação do projeto é feita tendo em conta o desempenho ao longo das várias iterações e acompanhamento dos alunos, a apresentação do produto e a documentação produzida.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- Theoretical classes introducing new topics (based on syllabus), tutorials on new technologies, workshops and oral presentations.*
- Laboratory / practical sessions used for project development and support.*

The assessment comprises a written test with a weight of 25% and a project developed by students throughout the semester with a weight of 75%. The evaluation of the project is done taking into account the performance over the various iterations and monitoring of students, the presentation of the product and the resulting documentation .

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os conceitos teóricos e teórico-práticos são ensinados nas aulas teórico-práticas, onde é feita uma primeira consolidação com pequenas demonstrações e exemplificações. A realização de um projecto prático durante as aulas prático-laboratoriais permite a aplicação e consolidação dos conceitos adquiridos a um cenário real.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical and practical concepts are taught in the theoretic-practical lessons, with small demonstrations to help consolidate these concepts. The development of a software project based on a problem applied to real case study is carried out during practical lab classes to allow students in using and strengthening the acquired concepts.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- [1] - Ruby, S. (2016). Agile Web Development with Rails 5.. 1a, Pragmatic Bookshelf. US Editar Eliminar*
- [2] - Sutherland, J. e Schwaber, K. (0). The definitive guide to scrum: the rules of the game. Acedido em 2 de dezembro de 2021 em <https://www.scrum.org/resources/scrum-guide>*

Anexo II - Aprendizagem Computacional

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Aprendizagem Computacional

9.4.1.1. Title of curricular unit:
Machine Learning

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
SIIM

9.4.1.3. Duração:
Semestral / semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:
260

9.4.1.5. Horas de contacto:
TP - 30; PL - 30; OT - 30

9.4.1.6. ECTS:
10

9.4.1.7. Observações:
NA

9.4.1.7. Observations:
NA

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Gabriel Pereira Pires (TP - 30; OT - 15)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:
Manuel Fernando Martins de Barros (PL - 15; OT - 10)
Ana Cristina Barata Pires Lopes (PL - 15; OT - 5)

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
1 - Compreender os fundamentos matemáticos dos principais algoritmos de aprendizagem computacional.
2 - Selecionar e aplicar um algoritmo de aprendizagem computacional a um problema específico e validá-lo experimentalmente.
3 - Preparar os conjuntos de dados necessários ao desenvolvimento e aplicação de um algoritmo de aprendizagem computacional.
4 - Usar, analisar e apresentar os resultados da aplicação de um algoritmo de aprendizagem computacional a um problema específico.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:
1 - Understanding the fundamentals of the main machine learning algorithms.
2 - Selecting and applying a machine learning algorithm to a specific problem and validate it experimentally.
3 - Preparing the necessary dataset for the development and application of a machine learning algorithm.
4 - Using, analyzing and presenting the results of applying a machine learning algorithm to a specific problem.

9.4.5. Conteúdos programáticos:
1 - Introdução à aprendizagem computacional supervisionada e não-supervisionada;
2 - Regressão linear simples e múltipla. Regressão não-linear. Avaliação dos modelos de regressão;
3 - Métodos de normalização e de redução de dimensionalidade;
4 - Caracterização de sinais/dados, métodos de extração de características e métodos de seleção de características;
5 - Classificadores;

- 5.1 - Bayes,
- 5.2 - *Análise discriminante linear (LDA)*,
- 5.3 - *Regressão logística*,
- 5.4 - *K-vizinhos mais próximos (KNN)*,
- 5.5 - *Máquinas de vetor de suporte (SVM)*
- 5.6 - *Redes neuronais artificiais (ANN)*;
- 6 - *Métodos de validação e métricas de avaliação de classificadores*;
- 7 - *Seleção e aplicação dos métodos abordados*.

9.4.5. Syllabus:

- 1 - *Introduction to supervised and unsupervised machine learning*;
- 2 - *Simple and multiple linear regression. Nonlinear regression. Evaluation of regression models*;
- 3 - *Standardization and dimensionality reduction methods*;
- 4 - *Signal/data characterization, feature extraction methods and feature selection methods*;
- 5 - *Classifiers*:
 - 5.1 - Bayes,
 - 5.2 - *Linear Discriminant Analysis (LDA)*,
 - 5.3 - *Logistic regression*,
 - 5.4 - *K-Nearest Neighbors (KNN)*,
 - 5.5 - *Support Vector Machine (SVM)*,
 - 5.6 - *Artificial Neural Networks (ANN)*;
 - 6 - *Validation methods and classifier evaluation metrics*;
 - 7 - *Selection and application of the approached methods*.

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

- Objetivo 1 - Conteúdos 1 a 5*
- Objetivo 2 - Conteúdos 4 a 7*
- Objetivo 3 - Conteúdos 3, 4*
- Objetivo 4 - Conteúdos 6, 7*

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

- Objective 1 - Contents 1 a 5*
- Objective 2 - Contents 4 a 7*
- Objective 3 - Contents 3, 4*
- Objective 4 - Contents 6, 7*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino teórico-prático com recurso a meios áudio-visuais, a equipamento laboratorial e a exemplos práticos e laboratoriais com, recurso a meios computacionais apropriados. Avaliação: Prova escrita com um peso de 25%; desenvolvimento, apresentação oral e discussão de projectos individuais ou em grupo com um peso de 75%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical teaching using audio-visual support and laboratory equipment, and practical and laboratory examples using appropriate computer resources. Assessment: Written test with a weight of 25%; development and oral presentation with discussion of individual or team projects with a weight of 75%.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os objetivos de aprendizagem da unidade curricular são atingidos através do acompanhamento dos estudantes no decurso da realização dos exercícios práticos e dos projetos permitindo desta forma que os alunos solidifiquem as competências adquiridas.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The learning objectives of the course are achieved by monitoring the student's progress during the realization of the practical exercises and of the projects, thus allowing them to solidify the acquired skills.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- [1] - *Christopher Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. 2nd edition, Springer, 2007*
- [2] - *Introduction to Machine Learning with Python, Andreas C. Muller and Sarah Guido, O'Reilly, 2017.*

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III - Pedro Daniel Frazão Correia

9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Pedro Daniel Frazão Correia

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)