

# ACEF/1819/1201411 — Guião para a auto-avaliação

---

## 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/12/01411*

#### 1.2. Decisão do Conselho de Administração.

*Acreditar com condições*

#### 1.3. Data da decisão.

*2013-07-19*

### 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\\_2 - Síntese de Melhorias- Synthesis of improvement .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?

*Sim*

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

*As alterações seguiram as recomendações da decisão do CA na Acreditação do novo ciclo de estudos (NCE/12/01411)*

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

*The amendments followed the recommendations of the CA decision on Accreditation of the new cycle of studies (NCE / 12/01411)*

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

*Sim*

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

*As alterações seguiram as recomendações da decisão do CA na Acreditação do novo ciclo de estudos (NCE/12/01411)*

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

*The amendments followed the recommendations of the CA decision on Accreditation of the new cycle of studies (NCE / 12/01411)*

### 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.

*Desde o anterior processo de avaliação do curso, todas as actividades lectivas foram transferidas para o novo edifício da EST, construído de raiz para a leccionação dos vários cursos de licenciatura, mestrado e TeSP desta Escola e para a investigação no âmbito do 2Ai - Applied Artificial Intelligence Laboratory.*

*O edifício dispõe de salas de aula para leccionação de aulas Teóricas e Teorico-práticas e de um conjunto de laboratórios para leccionação de aulas laboratoriais e para investigação, nomeadamente o Laboratório de Electrónica (60 lugares), Lab. de Automação e Robótica (60), Lab. de Instrumentação Médica (48), Lab. Internet Of Things (60), Lab. de Redes (60), Lab. Desenvolvimento Jogos Digitais (30), Lab. Ensaios e Caracterização (25), para além dos 3 Laboratórios do 2Ai dedicados exclusivamente a actividades de investigação, e onde alguns alunos desenvolvem o*

*seu projecto final de curso de licenciatura.*

*No plano curricular do Mestrado em Engenharia Informática (MEI) várias UCs exploram os seus conteúdos com trabalhos que recorrem a equipamentos existentes em vários destes laboratórios, desde infraestruturas de redes, serviços na cloud, equipamentos de Realidade Virtual ou Aumentada, Existe um gabinete dedicado ao apoio aos docentes e estudantes no que respeita ao equipamento e material usado nas aulas laboratoriais, com um funcionário responsável pela gestão e controlo do material.*

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

*Since the previous course evaluation process, all of the teaching activities have been transferred to the new EST building, built from scratch to teach the various undergraduate, master's and TeSP courses of this School and for research in the field of 2Ai - Applied Artificial Intelligence Laboratory.*

*The building has lecture rooms for theoretical and practical classes and a set of laboratories for lecturing laboratory and research classes, namely the Electronics Lab (60 places), Automation and Robotics Lab (60) (60), Laboratory of Digital Games (30), Laboratory of Tests and Characterization (25), in addition to the 3 Laboratories of the 2Ai dedicated exclusively to research activities, and where some students develop their final project of licenciatura course.*

*In the curriculum of the MSc in Computer Engineering (MEI) several UCs explore their contents with works that use existing equipment in several of these laboratories, from network infrastructures, cloud services, Virtual or Augmented Reality equipment,*

*There is a dedicated office to support teachers and students in equipment and materials used in laboratory classes, with an official responsible for material management and control.*

**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 celebrados vários protocolos, quer internacionalmente com o CiTIUS - Centro Singular de Investigación en Tecnoloxías da Información, da Universidade de Santiago de Compostela, com o CESGA – Centro Tecnológico de Supercomputación de Galicia e com a Libellium, Saragoza, quer a nível nacional com entidades estrategicamente alinhadas como: Turihab, WiPro, Euronext, Keep, TecField, Digiheart, entre vários outros que se encontram em processo de concretização.*

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

*Several protocols were celebrated, internationally with CiTIUS - Singular Research Center for Information Technology, University of Santiago de Compostela, with CESGA - Technological Center for Supercomputing of Galicia, and with Libellium, Saragoza, and at national level, with entities strategically aligned as : Turihab, WiPro, Euronext, Keep, TecField, Digiheart, among others that are in process of finalization.*

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

*Sim*

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

*A aprovação do Manual da Qualidade (MQ) em dezembro de 2012 e a adoção do Moodle, no ano letivo 2012/13, como plataforma integradora de toda a informação relativa ao processo de ensino e aprendizagem (EA), constituem as principais melhorias introduzidas no âmbito do EA nos últimos anos. No MQ estão previstos os procedimentos e responsabilidades para a garantia da qualidade nesta dimensão institucional, cuja implementação se encontra descrita no ponto 7.2.1 deste relatório.*

*O Moodle assegura a centralização e integração de toda a informação relacionada com o processo de ensino e aprendizagem, possibilita o acesso à informação em qualquer lugar e a qualquer hora promovendo uma permanente interação entre Docente e Estudantes e a aprendizagem cooperativa.*

*No ano letivo 2015/16 foi implementado um sistema de registo de presenças, para acompanhar a assiduidade dos estudantes e sinalizar situações de abandono escolar precoce.*

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

*The approval of the Quality Manual (QM) in December 2012 and the adoption of moodle in the 2012/13, as an integrating platform for all information related to the teaching and learning process (EA), are the main improvements introduced in the in recent years. The QM describes the procedures and responsibilities for quality assurance in this institutional dimension, which the implementation is described in section 7.2.1 of this report.*

*Moodle ensures centralization and integration of all information related to the teaching and learning process, enables access to information anywhere and at any time promoting a permanent interaction between teacher and students and cooperative learning.*

*In the academic year 2015 / 16, a system of attendance registration was implemented to monitor students' attendance and signalize situations of early school leaving.*

**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.**

*Para além da comunidade interna, a comunidade externa é também convidada a apresentar propostas de trabalhos finais que poderão decorrer em moldes de Dissertação/Projeto/Estágio. Depois de analisadas pelos alunos, aprovadas pela Comissão Diretiva e Conselho Científico, a empresa envolve-se na coorientação dos trabalhos referentes às suas propostas. Desta colaboração alargou-se imenso o número de empresas que colaboram quer em estágios (ex. Queo - Porto, Optimizer - Porto, WiPro - Porto), quer em Projetos (Turihab, Keep, DigiHeart, Euronext, etc.).*

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

*In addition to the internal community, the external community is also invited to present proposals for final works that may be carried out in the form of Dissertation / Project / Internship. After analyzed by the students, approved by the Direction Committee and Scientific Council, the company is involved in the coorientation of the work referring to its proposals. This collaboration has greatly expanded the number of companies collaborating in stages (eg Queo - Porto, Optimizer - Porto, WiPro - Porto) or in Projects (Turihab, Keep, DigiHeart, Euronext, etc.)*

**1. Caracterização do ciclo de estudos.****1.1 Instituição de ensino superior.***Instituto Politécnico Do Cávado E Ave***1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.****1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):***Escola Superior De Tecnologia***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.***Informatics Engineering***1.4. Grau.***Mestre***1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**[1.5. Plano Estudos\\_M\\_Engenharia-Informática.pdf](#)**1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.***Informática***1.6. Main scientific area of the study programme.***Informatics***1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):***480***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:***520***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):***4 semestres***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):***4 semesters***1.10. Número máximo de admissões.***30***1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.***Número máximo de admissões pretendido - 40, devido ao aumento da procura do ciclo de estudos***1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.***Maximum number of admissions intended - 40, due to increased demand for the study cycle***1.11. Condições específicas de ingresso.***Estas obedecem ao Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de Março, alterado pelo Decreto-Lei 107/2008 de 25 de Junho. Assim, podem candidatar-se:*

- *Titulares do grau de licenciatura ou licenciatura Bietápica em cursos de Informática, Engenharia Informática, Multimédia ou cursos de áreas afins organizadas em 180 ECTS, 300 ECTS ou equivalente legal;*
  - *Titulares de grau académico superior estrangeiro - 1º ciclo de estudos - organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo, ou que seja reconhecido pelo Conselho Técnico Científico (CTC) da Escola Superior de Tecnologia (EST), nas áreas referidas;*
  - *Detentores de um currículo académico, científico ou profissional, que seja reconhecido pelo CTC da EST como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos.*
- Os candidatos serão seriados pela Comissão Directiva do curso, tomando em consideração a sua classificação académica a nível de licenciatura e a sua experiência profissional.*

**1.11. Specific entry requirements.***These obey the Decree-Law n.º 74/2006 of 24 March, as amended by Decree-Law 107/2008 of 25 June. So, are eligible to apply:*

- *Holders of undergraduate degree courses in Computing, Computer Engineering, or Multimedia courses in related areas, organized into 180 ECTS, 300 ECTS or legal equivalent;*
  - *Holders of foreign academic degree - 1st cycle studies - organized according to the principles of the Bologna Process by a State adhering to this process, or recognized by the Scientific Technical Council (STC) of the School of Technology (ST) in these areas;*
  - *Holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognized by the STC ST as attesting the capacity to carry out this cycle of studies.*
- Candidates will be serialized by the Steering Committee of the course, taking into account their academic classification to degree level and professional experience.*

**1.12. Regime de funcionamento.***Pós Laboral***1.12.1. Se outro, especifique:**

-

**1.12.1. If other, specify:**

-

**1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:***Escola Superior de Tecnologia***1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**[1.14.\\_Despacho\(PR\)\\_RegCreditaçõesECTS \(1\).pdf](#)**1.15. Observações.***Já seguiu para publicação em Diário da República o Regulamento de Creditação do IPCA, aprovado pelo Despacho (PR) N.º 139/2018.***1.15. Observations.***The Credit Regulation of the IPCA, approved by Dispatch (PR) No. 139/2018, has already been sent for publication in the Official Journal.*

## 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):	Options/Branches/... (if applicable):
Ramo Desenvolvimento de Aplicações	Application Development Branch
Ramo Sistemas Empresariais	Business Systems Branch

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

#### 2.2. Estrutura Curricular - Ramos Desenvolvimento de Aplicações

##### 2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

*Ramos Desenvolvimento de Aplicações*

##### 2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

*Application Development Branch*

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 Sociais, Humanas e da Comunicação	CSHC	6	0	
Computação Gráfica e Multimédia	CGM	32	0	
Hardware, Comunicações e Sistemas Operativos	HCSO	6	0	
Linguagens de Programação	LP	36	0	
Sistemas e Tecnologias de Informação	STI	40	0	
<b>(5 Items)</b>		<b>120</b>	<b>0</b>	

#### 2.2. Estrutura Curricular - Ramos Sistemas Empresariais

##### 2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

*Ramos Sistemas Empresariais*

##### 2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

*Business Systems Branch*

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
Sistemas e Tecnologias de Informação	STI	60	0	
Hardware, Comunicações e Sistemas Operativos	HCSO	6	0	
Gestão	GEST	24	0	
Ciências Sociais, Humanas e da Comunicação	CSHC	6	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.**

*As metodologias de ensino e aprendizagem são definidas de acordo com as especificidades de cada par UC/Ciclo de Estudos, com contributos do responsável pela UC, do coordenador da área disciplinar e do diretor de curso. As metodologias adotadas são transmitidas aos estudantes no início do semestre, via plataforma de e-learning (Moodle), através da “Ficha da UC”. Esta ficha é validada pelo coordenador da área disciplinar e pelo diretor de departamento. A opinião dos estudantes é recolhida no final de cada semestre, através do Questionário de Avaliação Pedagógica - QAPa, em tópicos como: “Valorização da participação dos estudantes nas atividades de aprendizagem”; “Adequação das estratégias e metodologias de ensino/aprendizagem adotadas aos programa da UC”, e “Capacidade de estimular a motivação e interesse nos estudantes”. Os dados obtidos são analisados pelo responsável da UC, pelo coordenador da área disciplinar em que a UC se insere, e pelo diretor de curso.*

**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.**

*Learning and teaching methodologies are defined according to the specificities of each pair UC/Cycle of Studies, with contributions from the Teacher responsible for the UC, the coordinator of the disciplinary area and the course director. The methodologies adopted are made available to students at the beginning of the semester, via e-learning platform (Moodle), through the “UC’s File”. This document is validated by the disciplinary area’s coordinator and by the department director.*

*The students’ opinion is collected at the end of each semester, through the Pedagogical Evaluation Questionnaire - QAPa, on topics such as: “Valuing student participation in learning activities”; “Adequacy of teaching/learning strategies and methodologies adopted for UC programs” and “Ability to stimulate student motivation and interest”. The data obtained are analyzed by the Teacher responsible for the UC, by the coordinator of the disciplinary area, and by the course director.*

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

*A contabilização do número de ECTS para uma UC tem por base o volume total de trabalho do estudante, incluindo: horas de aula; trabalhos práticos; seminários; estágios; trabalho pessoal (estudo individual); exames e outras formas de avaliação.*

*No final de cada semestre letivo, o aluno responde de forma anónima aos Questionários de Avaliação Pedagógica - QAPa (um QAPa para cada UC) disponibilizados através da plataforma Moodle. Os questionários incluem itens que incidem sobre a carga de trabalho, tais como: “Adequação da carga horária semanal (horas de contacto) ao programa da UC”; “Adequação do volume de trabalho da UC, fora das horas de contacto”; e “Correspondência entre o volume de trabalho exigido para a UC e o número de ECTS”.*

*A verificação da correspondência entre a carga média de trabalho de uma UC e os ECTS é realizada pela análise dos QAPa, sendo os dados analisados pelo responsável da UC, pelo coordenador da área disciplinar em que a UC se insere, e diretor de curso.*

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

*The number of ECTS of a UC is calculated taking into account the student’s total workload, including: class hours; work assignments; seminars; internships; personal work (individual study); exams and other forms of evaluation.*

*At the end of each academic semester, the student responds, anonymously, to the Pedagogical Evaluation Questionnaire - QAPa (one QAPa for each UC) which are made available through the Moodle platform. The questionnaires include items that focus on workload, such as: “Adequacy of weekly workload (contact hours) to the UC program”; “Adequacy of the workload of the UC, outside contact hours”; and “Correspondence between the amount of work required for the UC and the number of ECTS”.*

*The verification of the correspondence between the average workload of a UC and the ECTS is done with the review of the QAPa, being the data analyzed by the Teacher responsible for the UC, by the disciplinary area’s coordinator in which the UC belongs, and by the course director.*

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

*Conforme estabelece o Regulamento de Avaliação (RIAPA), a avaliação de conhecimentos tem como objetivo essencial apurar o aproveitamento do aluno no progresso e aquisição de conhecimentos e competências nas matérias integrantes do programa de uma UC. Respeitando os princípios expressos no RIAPA, o método de avaliação é disponibilizado aos estudantes através da plataforma Moodle, como parte integrante da “Ficha da UC”, sendo esta validada pelo coordenador da área disciplinar, e diretor de departamento.*

*A coerência entre a avaliação da aprendizagem e os objetivos da UC é monitorizada, no final do semestre, pelo Questionário de Avaliação Pedagógica - QAPa, onde os estudantes se pronunciam sobre: “Adequação dos métodos de avaliação aos objetivos da UC”; e Cumprimento das regras de avaliação previamente definidas no programa da*

*UC". Os dados obtidos são analisados pelo responsável da UC, pelo coordenador da área disciplinar em que a UC se insere, e pelo diretor de curso.*

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

*As established in the Evaluation Regulations (RIAPA), the knowledge assessment main goal is to evaluate the student's achievements in terms of progress and acquisition of knowledge and other skills regarding the subjects of the UC program. Respecting the principles expressed in RIAPA, the evaluation method is made available to students through the Moodle platform, as an integral part of the "UC's File", which is validated by the disciplinary area's coordinator and department director. The coherence between the learning assessment and the objectives of the UC is monitored, at the end of the semester, by the Pedagogical Evaluation Questionnaire - QAPa, where the students pronounce themselves on: "Adequacy of assessment methods to the UC objectives"; and "Compliance with the evaluation rules previously defined in the UC program". The data are analyzed by the Teacher responsible for the UC, by the disciplinary area's coordinator in which the UC belongs, and by the course director.*

## 2.4. Observações

### 2.4 Observações.

–

### 2.4 Observations.

–

## 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.

*Luís Gonzaga Martins Ferreira;*

*Nuno Alberto Ferreira Lopes*

*João Carlos Cardoso da Silva*

### 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
Maria Manuela Cruz da Cunha	Professor Coordenador Principal ou equivalente	Doutor		Engenharia de Produção e Sistemas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Nuno Alberto Ferreira Lopes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Pedro Barbosa da Silva	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	CTC da Instituição proponente	Tecnologias do Conhecimento e Decisão	30	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Martinho Pinto dos Santos Moura	Assistente ou equivalente	Mestre	CTC da Instituição proponente	Computação Gráfica e Multimédia	30	<a href="#">Ficha submetida</a>
Nuno Oliveira	Assistente convidado ou equivalente	Doutor		Ciências da Computação	30	<a href="#">Ficha submetida</a>
Óscar Rafael Silva Ferreira Ribeiro	Assistente convidado ou equivalente	Doutor		Informática	50	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Carlos Cardoso da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Fundamentos da Computação	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Joaquim José de Almeida Soares Gonçalves	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências da informação	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Joaquim Gonçalves Pereira da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre		Engenharia Industrial	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Mariana Teixeira Baptista de Carvalho	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Gestão Industrial e de Sistemas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Alexandrino Manuel Oliveira Ribeiro	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Finanças Empresariais	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Pedro Almeida de Oliveira	Equiparado a Assistente ou equivalente	Mestre		Sistemas de Informação	30	<a href="#">Ficha submetida</a>
Paulo Adriano Marques	Professor Adjunto ou	Mestre		Gestão da Informação	100	<a href="#">Ficha</a>

&lt;sem resposta&gt;

**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.**

13

**3.4.1.2. Número total de ETI.**

9.7

**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:	8	82.474226804124

**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):	6.8	70.103092783505

**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	4.8	49.484536082474	9.7
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	0.9	9.2783505154639	9.7

**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 em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	6	61.855670103093	9.7



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

9.7

## 4. Pessoal Não Docente

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

*Para dar apoio aos vários projetos pedagógicos de 1º e 2º ciclo que a EST tem desenvolvido ao longo dos anos, garantindo as melhores condições de funcionamento e permitindo uma melhoria da qualidade de ensino ministrado, estão afetos à EST 4 funcionários a tempo integral. Para além destes, apoiam o funcionamento da EST todos os funcionários dos restantes serviços do IPCA, nomeadamente, Serviços Académicos e Serviços de Acção Social, Biblioteca, Centro de Informática, Gabinete para a Avaliação e Qualidade, Gabinete de Relações Internacionais, Gabinete de E-learning, Serviços Financeiros e Serviço de Recursos Humanos. Nestes serviços, transversais ao funcionamento do IPCA, trabalham mais 44 funcionários em dedicação exclusiva.*

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

*To provide support to educational projects for 1st and 2nd cycle that EST has developed over the years, ensuring the best operating conditions and allowing a better quality of teaching, are assigned to EST 4 employee, working full time. Apart from these, support the operation of EST all employees of the other services of IPCA, including Academic Services and Social Services, Library, Computer Center, Evaluation and Quality Office, International Relations Office, E-learning Office, Financial Services and Human Resources Service. In these services, work more 44 employees in full time.*

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

*Dos trabalhadores diretamente afetos à EST, 2 têm qualificação superior ao nível da licenciatura e os restantes são detentores do 12º ano. Relativamente aos restantes serviços, 32 funcionários possuem formação superior (4 mestres e 28 licenciados), dois possuem o ensino básico e os restantes o ensino secundário. O IPCA promove e apoia a formação contínua dos seus funcionários, criando condições para que possam progredir nos seus estudos e obter níveis mais elevados de qualificação.*

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

*Workers directly assigned to EST, 2 have higher qualifications and the rest are holding the 12th year. For the remaining services to support the operation of EST, 32 employees have higher education (4 have masters' degree and 28 graduates), 2 have primary school and the others secondary school. IPCA promotes and supports the training of its employees, creating conditions so that they can progress in their studies and obtain higher levels of qualification.*

## 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.

53

#### 5.1.2. Caracterização por género

##### 5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	79.2
Feminino / Female	20.8

#### 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	34
2º ano curricular	19

## 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	30	30	30
N.º de candidatos / No. of candidates	26	25	54
N.º de colocados / No. of accepted candidates	26	25	35
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	22	20	32
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

## 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

### 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

*A 3ª edição do MEI realizou em paralelo o ramo de Sistemas Empresariais. Foi feito em regime de bLearning.*

### 5.3. Eventual additional information characterising the students.

*The 3rd edition of the MEI carried out in parallel the branch of Business Systems. It was done under bLearning regime.*

## 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	0	3	5
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	0	2	1
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	1	3
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	1
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).**

*Não aplicável*

**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).**

*Not applicable*

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

*O sucesso escolar atingido tem sido o expectante e desejado para um curso de Mestrado, com taxas de conclusão e aprovação das UCs que rondam os 100%. Naturalmente, acontece que algumas UC's são concluídas em épocas posteriores uma vez que, devido ao carácter pós-laboral do mestrado, ocorrem momentos coincidentes de elevada*

*carga pedagógica e elevada ocupação profissional, o que leva os alunos a priorizar a resolução de algumas unidades curriculares.*

*Comparando entre UCs, o maior desvio nos resultados de sucesso escolar ocorre na UC de Metodologias de Investigação em Engenharia, que se explica por ser nesta unidade curricular que se procura definir o plano de trabalho final do mestrado, objetivo que nem todos os mestrandos o conseguem fazer nesta altura do mestrado.*

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

*The academic success achieved has been the expectant and desired for a Masters course, with completion and approval rates of UCs that are around 100%. Naturally, it happens that some UC's are concluded in later times, because, due to the post-work nature of the master's degree, there are moments of high pedagogical load and high professional occupation, which leads students to prioritize the resolution of some curricular units.*

*Comparing UCs, the greatest deviation in the results of school success occurs in the Engineering Research Methodology UC, which is explained by the fact that in this curricular unit the objective is to define the final final working plan of the master's degree, an objective that not all master's students can achieve at this time of the master's degree.*

### 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).

*2ª edição: 2015-2017*

- Empregos conseguidos: 9
- Melhoria de Emprego: 4

*3ª edição: 2016-2018*

- Empregos conseguidos: 3
- Melhoria de Emprego: 2

#### 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).

*Second edition: 2015-2017*

- Achieved jobs: 9
- Improvement Jobs: 4

*Third edition: 2016-2018*

- Achieved jobs: 3
- Improvement Jobs: 2

#### 6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

*Todos os alunos que concluíram o mestrado estão a trabalhar nas áreas relacionadas. A maioria dos mestrandos já eram trabalhadores. Contudo, na sequência do mestrado, verificou-se a melhoria e o surgimento de novos empregos. Estes dados foram conseguidos via inquéritos diretos aos alunos. As edições em curso ainda não apresentam evidências.*

#### 6.1.4.2. Reflection on the employability data.

*All the students who have completed the master's degree are working in related areas. At the beginning most of the master students were already workers. However, after the master degree, there was an improvement and new jobs arrived. These data were obtained through direct student surveys. The current editions still have no evidences.*

## 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
Centro 2Ai - Applied Artificial Intelligence Laboratory	Em avaliação	Instituto Politécnico do Cávado e do Ave	5	Centro de investigação em processo de avaliação
Centro Algoritmi	Muito Bom	Universidade do Minho	2	—
CITAR - Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes	—	Escola das Artes, Universidade Católica	1	—

**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.**

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/629ef8de-ca2b-31ea-d20e-5c0017a31356>

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/629ef8de-ca2b-31ea-d20e-5c0017a31356>

**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.**

*No decorrer das últimas edições e fruto das sinergias criadas resultaram os seguintes eventos:*

- *Semana Industry 4.0, BigData & Data Science (<http://web.ipca.pt/mei/2018/bdi40/>) (2017 e 2018);*
- *Symposium of Applied Research (<http://web.ipca.pt/symposium/2018/>), (2016,2017,2018).*
- *Workshop APPENTRA: Programação Concorrente (2017);*
- *Workshop "Tecnologia IOT", Libellium (2017);*
- *Workshop "Exporting Master Program in Enterprise Systems Engineering", Professor Cali Nuur, KTH Royal Institute of Technology, Sweden (2015);*
- *Hackton CESGAHACK 2018, CESGA/Appentra;*
- *Visita de estudo ao CESGA – Centro Tecnológico de Supercomputación de Galicia (2017);*
- *Speech "Math in our Life", Professor Mashhoor Abdalla Oqlah Al-Refai, PSUT (2016)*
- *"About PSUT-Princess Sumaya University of Technology and its achievements", Professor Walid A. Salameh, PSUT (2016)*
- *"About GJU - German Jordanian University and its achievements", Professor Sahel Alouneh, GGU (2016)*
- *"Security: Software and Network Perspective", Professor Dhiah el Diehn Ibrahim Alyan Abou-Tair, GGU (2016)*
- *"Caracterização e gestão da transformação da indústria", Professor Goran Putnik. Universidade do Minho, 2017;*
- *"Industry 4.0 and the Rising Complexity Issue in Manufacturing Systems", Professor Dr. Peter Butala, University of Ljubljana, Slovenia (2018)*
- *"Data Science", Huub, Rui Machado (2018)*
- *"Quantum Computing and Industry 4.0", Dr. Andrés Gómez, CESGA, 2018.*
- *"INDUSTRY 4.0, HPC & BIG DATA", Eng. Manuel Arenaz, Appentra, 2018.*
- *"Nine Years of Factories of the Future: Achievements & Outlook", Dr. Erastos Filos, European Commission (2018).*
- *"Lifelong learning e Indústria 4.0: Desafios e tendências", Cláudia Fernandes, CATIM (2017)*
- *"Industry 4.0 – facts, myths and where to start", Francisco Almada Lobo, Critical Manufacturing (2017)*
- *Oferta de formação "Programação em Android" a empresa de Braga (início em 2019);*
- *Oferta de formação "Desenvolvimento para IoT" a empresa de Braga (início em 2019)*

**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.**

*During the last editions, from synergies created, have resulted the following events:*

- *Industry Week 4.0, BigData & Data Science (<http://web.ipca.pt/mei/2018/bdi40/>) (2017 and 2018);*
- *Symposium of Applied Research (<http://web.ipca.pt/symposium/2018/>), (2016,2017,2018).*
- *APPENTRA Workshop: Competitive Programming (2017);*
- *IOT Technology Workshop, Libellium (2017);*
- *Workshop "Exporting Master Program in Enterprise Systems Engineering", Professor Cali Nuur, KTH Royal Institute of Technology, Sweden (2015);*
- *Hackton CESGAHACK 2018, CESGA / Appentra;*
- *Study visit to CESGA - Supercomputing Technological Center of Galicia (2017);*
- *Speech "Math in our Life", Professor Mashhoor Abdalla Oqlah Al-Refai, PSUT (2016)*
- *About PSUT-Princess Sumaya University of Technology and its achievements, Professor Walid A. Salameh, PSUT (2016)*
- *"About GJU - German Jordanian University and its achievements", Professor Sahel Alouneh, GGU (2016)*
- *"Security: Software and Network Perspective", Professor Dhiah el Diehn Ibrahim Alyan Abou-Tair, GGU (2016)*
- *"Characterization and management of the transformation of industry", Professor Goran Putnik. University of Minho, 2017;*
- *"Industry 4.0 and the Rising Complexity Issue in Manufacturing Systems", Professor Dr. Peter Butala, University of Ljubljana, Slovenia (2018)*
- *"Data Science", Huub, Rui Machado (2018)*
- *"Quantum Computing and Industry 4.0", Dr. Andrés Gómez, CESGA, 2018.*
- *"INDUSTRY 4.0, HPC & BIG DATA", Eng. Manuel Arenaz, Appentra, 2018.*
- *"Nine Years of Factors of the Future: Achievements & Outlook", Dr. Erastos Filos, European Commission (2018).*
- *"Lifelong Learning and Industry 4.0: Challenges and Trends", Cláudia Fernandes, CATIM (2017)*
- *"Industry 4.0 - facts, myths and where to start", Francisco Almada Lobo, Critical Manufacturing (2017)*
- *Training offer "Programming in Android" the company of Braga (beginning in 2019);*
- *Training offer "Development for IoT" the company of Braga (beginning in 2019)*

**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.**

*As unidades Curriculares de Arquiteturas de Sistemas, Programação de Dispositivos Móveis e Arquiteturas de Software, colaboram no projeto de investigação sBee - Smart Beekeeping, projeto 2016-2019, financiado em parceria com FNAP/IFAP/AAPIMIL (149981,00€).*

*Alunos do MEI participam no LIBELIUM IoT SPARTAN CHALLENGE, ao abrigo do protocolo de colaboração celebrado com a Libellium*

### 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.

*The curricular units of Systems Architectures, Mobile Programming and Software Architectures collaborate on the sBee - Smart Beekeeping research project, 2016-2019, financed in partnership with FNAP / IFAP / AAPIMIL (€ 149981.00).*

*Master students participate in LIBELIUM IoT SPARTAN CHALLENGE, under the collaboration agreement signed with Libellium.*

## 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	5.3
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	2
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)	19
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	42.8

### 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).

*Ao abrigo do Programa Erasmus+, a Escola Superior de Tecnologia (EST) possui Acordos interinstitucionais em vigor com 33 instituições de ensino superior europeias, de 12 países distintos. Há uma preocupação institucional na promoção da mobilidade de docentes (e respetiva sensibilização deste público-alvo) para o estabelecimento e reforço de parcerias estratégicas, estreitamento de laços (institucionais e entre pares) e inovação pedagógica. A necessidade de criação de enquadramentos privilegiados para a mobilidade de estudantes, particularmente ao nível da supervisão conjunta de projetos/dissertações e da realização de estágios (curriculares, extracurriculares e profissionais) em contexto internacional é digna de referência. Oradores do CESGA, Appentra, CITIUS e Libellium (Espanha), Jordania (PSUT e GJU) e Suécia (KTH), nos seminários MEI desde 2016; Pós-Doc do CITIUS; WorkShop sobre Programação Concorrente da Appentra/Uni. Corunha Corunha.*

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

*Under the Erasmus + Program, the School of Technology (EST) has inter-institutional agreements in place with 33 European higher education institutions from 12 different countries. There is an institutional concern in promoting teacher mobility (and raising awareness of this target audience) for the establishment and strengthening of strategic partnerships, closer ties (institutional and peer) and pedagogical innovation. The need to create privileged frameworks for student mobility, particularly at the level of joint supervision of projects / dissertations and the provision of internships (curricular, extracurricular and professional) in an international context is worthy of reference. Speakers from CESGA, Appentra, CITIUS and Libellium (Spain), Jordan (PSUT and GJU) and Sweden (KTH), all in MEI seminars since 2016; one Post-Doc from CITIUS; a Parallel Programming Workshop from Appentra/Corunha University.*

## 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

### 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

*Há uma preocupação institucional na promoção da mobilidade de docentes para o estabelecimento e reforço de parcerias estratégicas, estreitamento de laços (institucionais e entre pares) e inovação pedagógica. A necessidade de criação de enquadramentos privilegiados para a mobilidade de estudantes, tanto incoming como outgoing, e da realização de estágios em contexto internacional é digna de referência.*

*O IPCA promoveu algumas iniciativas:*

*- IPCA Buddy - Apesar de continuar a fazer uma forte aposta na promoção da mobilidade académica e/ou profissional dos seus estudantes e recém-graduados para o estrangeiro, importa garantir que toda a sua comunidade estudantil tenha a oportunidade de vivenciar uma experiência internacional, ainda que apenas indiretamente. No âmbito da sua estratégia de internacionalização, o IPCA pretendeu motivar os seus alunos a se voluntariarem para apoiar um estudante estrangeiro de intercâmbio na sua integração académica e social, através do lançamento da campanha estruturada de comunicação com o slogan “Mais do que um Olá, Internacionaliza-te cá!”.*

*- Campanha de sensibilização e divulgação Mobilidade OUT - Criação e diversificação dos suportes de comunicação da campanha de promoção das oportunidades de mobilidade internacional OUT. Procurou-se renovar o conceito associado aos instrumentos de divulgação das oportunidades de mobilidade internacional junto dos estudantes, numa tentativa de aumentar a visibilidade, dar a conhecer o Programa Erasmus+ e motivar à participação. ‘Faz-te ao Caminho’ foi a mensagem da campanha. A disseminação alargada foi concretizada através de uma multiplicação de suportes: cartazes, postais, roll-ups, anúncios de imprensa e banners. Inúmeras sessões de informação e divulgação,*

genéricas e específicas, promovidas em vários locais e horários/públicos-alvo. Reuniões estratégicas e de informação realizadas com as Direções de Escola e docentes.

- *Recrutamento Internacional - Participação em Feiras internacionais e um maior nível de profissionalização, em termos de organização, operacionalização e informação.*

*Foram ainda promovidas reuniões interinstitucionais e participações em projetos em parceria com instituições de vários países, nomeadamente:*

- *Participação de docentes do MEI no projeto internacional TEMPUS: MSC.ESE - Exporting Master Programme in Enterprise Systems Engineering to Jordan, Syria, Tunisia and Egypt, EACEA N° 25/2011, 2014-2016;*

- *Encontro institucional entre IPCA e a German Jordan University (GGU), de Aman, Jordânia, onde se celebraram protocolos de colaboração e de onde resultou a mobilidade de docentes e alunos do IPCA e GGU;*

- *Encontro institucional entre IPCA e a Princess Sumaya University for Technology (PSUT), de Aman, Jordânia, onde se celebraram protocolos de colaboração e de onde resultou a mobilidade de docentes e alunos do IPCA e PSUT;*

#### 6.4. Eventual additional information on results.

*There is an institutional concern in promoting teacher mobility for the establishment and strengthening of strategic partnerships, closer ties (institutional and peer) and pedagogical innovation. The need to create privileged frameworks for the mobility of students, both incoming and outgoing, and internships in an international context is worthy of reference.*

*The IPCA promoted some initiatives:*

- *IPCA Buddy - While continuing to make a strong commitment to promoting the academic and / or professional mobility of its students and recent graduates abroad, it is important to ensure that your entire student community has the opportunity to experience an international experience, which only indirectly. As part of its internationalization strategy, the IPCA intended to motivate its students to volunteer to support a foreign exchange student in their academic and social integration through the launch of a structured communication campaign with the slogan "More than a Hello, Internationalize yourself here! "*

- *Outreach and outreach campaign Outreach Mobility - Creation and diversification of communication media for the campaign to promote opportunities for international mobility OUT. The idea was to renew the concept associated with the instruments for the dissemination of international mobility opportunities to students in an attempt to increase visibility, raise awareness of the Erasmus + Program and motivate participation. 'Get to the Path' was the message of the campaign. Broad dissemination was achieved through the multiplication of media: posters, postcards, roll-ups, press announcements and banners. Numerous information and dissemination sessions, generic and specific, promoted in various places and times / target audiences. Strategic and information meetings held with School Offices and teachers.*

- *International Recruitment - Participation in international fairs and a higher level of professionalism, in terms of organization, operation and information.*

*Inter-institutional meetings and participation in projects were also promoted in partnership with institutions from several countries, namely:*

- *Participation of MEI professors in the TEMPUS international project: MSC.ESE - Exporting Master Program in Enterprise Systems Engineering to Jordan, Syria, Tunisia and Egypt, EACEA N ° 25/2011, 2014-2016;*

- *Institutional meeting between the IPCA and the German Jordan University (GGU), in Aman, Jordan, where collaboration protocols were signed and resulted in the mobility of IPCA and GGU teachers and students;*

- *Institutional meeting between IPCA and Princess Sumaya University for Technology (PSUT), in Aman, Jordan, where collaboration protocols were signed and where mobility of IPCA and PSUT teachers and students resulted;*

## 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.

[https://ipca.pt/files/phetfile/Manual\\_da\\_Qualidade\\_do\\_IPCA.pdf](https://ipca.pt/files/phetfile/Manual_da_Qualidade_do_IPCA.pdf)

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.

No Manual da Qualidade estão definidos os procedimentos de monitorização, avaliação e follow-up para a dimensão do Ensino e Aprendizagem (EA), no âmbito do Sistema Interno de Garantia da Qualidade do IPCA (SIGQa-IPCA), que abrange todas as dimensões da missão institucional.

Os procedimentos de monitorização, avaliação e melhoria do ensino desenvolvem-se com diferentes níveis de intervenção de acordo com as competências e nível de responsabilidade de cada interveniente.

A unidade base de análise é a unidade curricular (UC), constituindo o ponto de partida de todo o processo de autoavaliação do EA. A Ficha da UC, disponibilizada aos estudantes no início da sua lecionação, incorpora toda a informação relativa aos objetivos de aprendizagem, conteúdos programáticos, bibliografia, metodologias de ensino, metodologias de avaliação entre outras informações relacionadas com o funcionamento da UC. Para além da ficha, estão criados e implementados outros instrumentos de avaliação:

- O questionário de autoavaliação Docente (QAD), preenchido no final de cada semestre pelo(s) Docente(s) que lecionaram a UC e que engloba um conjunto de questões relacionadas com o seu funcionamento global e outro conjunto de questões em que é solicitada uma autoavaliação da atividade desenvolvida;
- O Relatório de autoavaliação da UC (RUC), preenchido pelo responsável da UC, em colaboração com a equipa Docente que a ministrou, engloba informação como a caracterização dos estudantes, o sucesso escolar, resultados dos inquéritos pedagógicos, apreciação do(s) Docente(s) acerca do funcionamento da UC, sugestões de melhoria. Depois de preenchidos, são gerados relatórios síntese por área disciplinar que englobam um resumo do sucesso escolar e os resultados da avaliação pedagógica de todas as UCs da área lecionadas no semestre em causa. Estes relatórios síntese são apresentados por grau (licenciaturas, mestrados, CTeSP). Ambos os relatórios são analisados e validados pelos coordenadores das áreas disciplinares e Diretores de Departamento.
- Toda a informação dos RUC é depois agregada no Relatório de autoavaliação do curso (RA\_Curso), que apresenta, também, informação relativamente à mobilidade (incoming/outgoing), a evolução do número de diplomados e a satisfação global dos estudantes com o ciclo de estudos. Cada Diretor de curso, depois de analisados os resultados apresentados, faz uma apreciação global sobre o funcionamento do curso naquele ano letivo, que inclui uma reflexão crítica e prospetiva sobre as questões de natureza pedagógica, contemplando uma síntese dos principais pontos fortes e fracos do curso; identificação de práticas pedagógicas de mérito, passíveis de divulgadas a toda a comunidade académica; resultados a melhorar e apresentação de um plano de ação com medidas preventivas/corretivas e respetiva calendarização, para se ultrapassarem as dificuldades e resultados não satisfatórios que tenham sido detetados.

Depois de concluídos os RA\_Curso, são gerados, automaticamente, relatórios síntese com os principais resultados da avaliação do processo de ensino e aprendizagem agrupados por grau, ou seja, relatório síntese dos resultados nos cursos de licenciatura, nos cursos de mestrado e CTeSP. Esta informação é submetida para apreciação pelo Conselho Pedagógico (CP) que fará uma análise global, incluindo uma análise SWOT, do funcionamento e resultados do processo de ensino e aprendizagem na UO.

d) A avaliação do processo de ensino e aprendizagem fica concluída com a elaboração do relatório de autoavaliação da Unidade Orgânica. Este relatório inclui, para além da apreciação global feita pelo CP ao processo de ensino e aprendizagem, uma apreciação do Conselho Técnico-científico especialmente em relação às medidas preventivas/corretivas sugeridas e à articulação entre o ensino/aprendizagem e investigação científica.

e) Outro instrumento importante para análise desta dimensão de avaliação são os inquéritos pedagógicos, respondidos, online no moodle, no final de cada semestre. Os resultados são posteriormente analisados pelas Direções de curso e pela Direção da UO, constituindo uma importante fonte de informação relativamente ao funcionamento das UCs e da qualidade da atividade pedagógica dos Docentes. Estes resultados são analisados, também, ao nível do Gabinete para a Avaliação e Qualidade e pela Vice-Presidente para a área que reúne com os diretores das UO e coordenadores da qualidade para analisar medidas e ações de melhoria a implementar. A implementação destes procedimentos tem como suporte o moodle, plataforma integradora de toda a informação que diz respeito ao ensino e aprendizagem, e onde são disponibilizados e preenchidos online todos os relatórios já implementados.

Recentemente, foi desenvolvido o 'Relatório de discência', que tem como objetivo essencial envolver mais os estudantes na monitorização do ensino, com vista à sua melhoria. Este relatório, a elaborar pelo Delegado de cada ano no final do semestre, incidirá, essencialmente, na recolha de opinião dos estudantes relativamente ao funcionamento de cada par UC/Docente, do respetivo ano curricular, da relação com a Direção de curso e das condições globais de funcionamento do curso.

O Módulo de gestão da assiduidade dos estudantes, implementado desde o ano letivo 2015/16, tem como objetivo a monitorização e sinalização de situações de abandono escolar, funcionando como media de combate ao insucesso. A informação obtida deste módulo está disponível na intranet do IPCA e no moodle, para acesso aos vários intervenientes no processo, nomeadamente, aos estudantes, Docentes, Direções de curso Unidades Orgânicas e Serviços.

A implementação de todos estes procedimentos, definidos no âmbito do SIGQa-IPCA, relativamente ao processo de ensino e aprendizagem, são da responsabilidade de cada Unidade Orgânica, em articulação com o GAQ, que disponibiliza na plataforma moodle, nos prazos estabelecidos, os documentos para análise e preenchimento por cada responsável. Relativamente a outros domínios de atuação, a Direção da UO juntamente com o Coordenador da Qualidade, podem designar comissões específicas para o desenvolvimento de trabalhos relacionados com a garantia da qualidade na respetiva Unidade Orgânica.

### 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.

The Manual of Quality (MQ) defines the monitoring procedures, assessment and follow up for the dimensions of "Teaching and learning", within the scope of the Internal Quality Assurance System of IPCA (SIGQa-IPCA), which covers all the dimensions of the institutional mission.

*The monitoring procedures, evaluation and teaching improvement are developed in a bottom up basis with different levels of intervention according to the competencies and level of responsibility of each intervenient. The base unit of measure is the curricular unit (CU), setting up the starting point of the overall process of self-assessment of the teaching and learning. The curricular unit's files (CUF), provided to the students at the beginning of the teaching, embodies all information concerning the learning outcomes, program contents, syllabus, teaching methodologies, evaluation methodologies among other information related with the functioning of the CU. Besides the CUF, are created and implemented other assessment tools:*

*a) The teacher self-assessment questionnaire (PAQ), completed at the end of each semester by the Lecturer (s) who taught the UC and which includes a set of questions related to its overall functioning and a self-assessment of the activity developed;*

*b) Self assessment report of the CU (RUC), that is completed by the responsible person of the CU, it gathers information as the description of the students enrolled in the CU, academic success, the results of the pedagogic enquiries, the teacher's appraisal about the functioning of the CU and improving suggestions. Once completed, summary reports are generated by disciplinary area, which includes a summary of the school success and the results of the pedagogical evaluation of all CUs of the area taught in the semester concerned. These synthesis reports are presented by degree (bachelors, masters, CTeSP). Both reports are reviewed and validated by disciplinary area coordinators and Department Directors.*

*c) All RUC information is then aggregated into the Course Self-Assessment Report (RA\_Curso), which also presents information on incoming / outgoing mobility, the evolution of the number of graduates and the overall satisfaction of students with the study cycle. Each Course Director, after analyzing the results presented, makes an overall appreciation of the functioning of the course in that school year, which includes a critical and prospective reflection on pedagogical issues, including a synthesis of the main strengths and weaknesses of the course; identification of pedagogical practices of merit that can be disseminated to the entire academic community; results to be improved and presentation of a plan of action with preventive / corrective measures and its schedule, in order to overcome the difficulties and unsatisfactory results that have been detected.*

*After the completion of the RA\_Curso, summary reports are automatically generated with the main results of the assessment of the teaching and learning process grouped by grade, that is, summary report of the results in the undergraduate courses, in the master's and CTeSP courses. This information is submitted for appreciation by the Pedagogical Council (CP), which will make an overall analysis, including a SWOT analysis, of the functioning and results of the teaching and learning process in OU.*

*d) The evaluation of the teaching and learning process is completed with the self-report of the Organic Unit. This report includes, in addition to the CP's overall assessment of the teaching and learning process, an appreciation of the Technical-Scientific Council especially in relation to the suggested preventive / corrective measures and the link between teaching / learning and scientific research.*

*e) Another important instrument to analyze this assessment dimension are the pedagogical enquiries, carried out, on moodle, at the end of each semester. The outcomes are later analyzed by the Course directions and by the Direction of the UO, making up an important source of information concerning the functioning of the CUs and the quality of pedagogic performance of the Professors. The outcomes of this assessment done by students are analyzed as well, by the Evaluation and Quality Office, by the Vice-president to the field that brings together the Directors of the UO and coordinators of quality to analyze measures and improvement actions to be implemented.*

*The implementation of these procedures is supported by moodle, an integrating platform for all information related to teaching and learning, and where all reports already implemented are available and completed online.*

*Recently, it was developed the "Student Report" which aims mainly to engage students in the learning monitoring, focusing its improvement. This report, to be done by the class representative of each group at the end of the semester, will basically focus in collecting information from the students concerning the functioning of each pair CU/ Professor of the corresponding school year, the relationship with the Course Direction and the overall conditions of the course. The module for the management of student attendance, implemented since 2015/16, was developed for the monitoring and signaling situations of school dropout, inserted in measures to combat failure and drop out. The information obtained from this module is available on the IPCA intranet and in the moodle, for access to the various actors in the process, namely, to the students, Professors, Course Directions, Organic Units and Services.*

*The implementation of all these procedures, defined in SIGQa-IPCA, in relation to the teaching and learning process, is a responsibility of each Organic Unit, in articulation with the Evaluation and Quality Office, that makes available in moodle platform the documents for analysis and fulfillment by each responsible. In relation to other areas of activity, the OU Management together with the Coordinators for Assessment and Quality may designate specific commissions for the development of work related to quality assurance in the respective Organic Unit.*

#### **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.**

*Ao nível da Unidade Orgânica, a participação e responsabilidades no Sistema Interno de Garantia da Qualidade, para a dimensão do ensino e aprendizagem, encontram-se estabelecidas no Manual da Qualidade e nos Estatutos da Escola, nos artigos que definem as competências do Conselho pedagógico, dos coordenadores das áreas disciplinares e das Direções de curso ao nível do acompanhamento e avaliação do processo de ensino e aprendizagem, com vista à sua melhoria contínua, seguindo as etapas já descritas no ponto 7.2.1., que iniciam com a elaboração da ficha da unidade curricular e terminam com a elaboração do relatório de autoavaliação da UO.*

*O coordenador para a avaliação e qualidade, nomeado por cada Direção da UO, tem como responsabilidade principal assegurar a implementação, na Escola respetiva, de todos os procedimentos definidos no âmbito do SIGQa-IPCA, em articulação com o Gabinete para a Avaliação e Qualidade.*

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

*At the level of the Organic Unit, the participation and responsibilities in the Internal Quality Assurance System for the dimension of teaching and learning are established in the Quality Manual and in the School Statutes, articles that define the competencies of the Pedagogical Council, coordinators of the subject areas and Course Directors at the*



*level of monitoring and evaluation of the teaching and learning process, with the objective of continuous improvement, following the steps already described in section 7.2.1., which begin with the preparation of the curricular unit and end with the preparation of the UO self-assessment report.*

*The coordinator for the evaluation and quality, appointed by each Director of the OU, has as main responsibility to ensure the implementation, in the respective School, of all the procedures defined by the IPCA-SIGQa, in articulation with the Office for Evaluation and Quality.*

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

*O Pessoal docente do IPCA é avaliado pelo Reg. nº418/2014, publicado em DR, 2.ª série-N.º 182, 22 de setembro, retificado pela declaração nº1312/2014 de 22 de dezembro que faz a sua republicação integral e subordina-se aos princípios constantes no ECPDESP.*

*A avaliação é regular e realiza-se obrigatoriamente de 3 em 3 anos. Tem por base as funções gerais dos docentes e incide sobre as dimensões: (a) Pedagógica: 35%, (b) Técnico-Científica:40% e (c) Organizacional:25%, salvo nos casos em que a lei impõe a avaliação curricular.*

*Intervêm no processo de avaliação: o avaliado, o Conselho Coordenador de Avaliação, o CP, o CTC o Presidente do IPCA e a Comissão Paritária.*

*Na avaliação geral dos docentes é considerada a componente da avaliação pedagógica feita pelos estudantes no âmbito do funcionamento das UCs.*

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

*The academic staff of the Polytechnic Institute of Cávado and Ave, is evaluated by the renowned Regulation Order No. 11965/2010, published in Diário da República 2nd Series - No. 142-23 July 2010 (see attached Regulation) and subject to the principles set in ECPDESP.*

*The evaluation is regular and is mandatory every 3 years. It is based on the general functions of teachers and focuses on the dimensions: (a) Pedagogical: 35%, (b) Technical-Scientific: 40% and (c) Organizational: 25%, except in cases where the law imposes the law imposes a curriculum evaluation.*

*To be noted that in the general assessment of teachers, the component of the pedagogical evaluation carried out by the students in the scope of the functioning of the Curricular Units was established.*

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

<http://bravo.ipca.pt/files/phantfile/DecRet1312RAAD.pdf>

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

*A avaliação do desempenho do pessoal não docente é efetuada nos termos do disposto Lei n.º 66-B/2007 de 28 de dezembro, que institui o sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na Administração Pública.*

*No início de cada ciclo de avaliação, são fixados os objetivos para cada funcionário, sempre por acordo entre o avaliador e o avaliado.*

*A avaliação do desempenho integra o momento da autoavaliação efetuada por cada funcionário e a avaliação do grau de cumprimentos dos objetivos previamente definidos, bem como as competências demonstradas, por parte do avaliador responsável. O resultado da avaliação é comunicado no decurso de uma entrevista, momento em que se contratualizam os objetivos do ciclo de avaliação seguinte.*

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

*Performance evaluation of non-teaching staff is made pursuant to Law no. 66-B/2007 of December 28, establishing the integrated management and performance evaluation in Public Administration.*

*At the beginning of each calendar year, the goals are set for each employee, always by agreement between the assessor and the evaluated one.*

*The performance evaluation integrates the moment of the self-assessment carried out by each employee and the evaluation of the compliance of previously defined objectives, as well as the demonstrated competencies, by the responsible evaluator. The evaluation result is reported during an interview, in which the objectives of the next evaluation cycle are contractualized.*

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

*No site do IPCA é disponibilizada toda a informação relativa à instituição e sua organização (órgãos, estatutos, regulamentos), bem como tudo o que diz respeito às Escolas, unidades e demais serviços de apoio.*

*Em cada Escola, pode ser consultada a respetiva oferta educativa e outras informações úteis a toda a academia e outras partes interessadas. Cada ciclo de estudos contém informação sobre: objetivos gerais, condições de acesso, estrutura curricular, saídas profissionais, avaliação e acreditação (informação sobre o estado de acreditação do curso e dados de registo na DGES) e outras informações adicionais, tais como os contactos da Direção de curso.*

*A informação sobre os processos de autoavaliação institucional e dos ciclos de estudos também se encontram publicados no site, bem como os resultados agregados por ano letivo, escola e curso da avaliação pedagógica.*

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

*The IPCA website provides all the information related to the Institute and its organization (including statutes, rules and regulations), as well as all the information related to the Schools, other units and support services.*

*At each school, is available information about the educational offer, curricular structure, general objectives, access conditions, professional exits, evaluation and accreditation (information on the course accreditation status and*

*registration data in the DGES), as well as other relevant information about the functioning of the study cycles, such as course director contacts.*

*Information on the processes of institutional self-evaluation and study cycles are also available on the website, as well as the aggregated results of pedagogical evaluation by school year, school and degree.*

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

*Não existiram outras vias de avaliação/acreditação.*

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

*There were no other forms of assessment / accreditation.*

## **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**

- Caráter eminentemente prático do curso;*
- Globalidade das unidades curriculares apresentando elevadas taxas de aprovados/avaliados;*
- Áreas científicas com maior relevância para o ciclo de estudos com elevadas taxas de sucesso;*
- Existência da unidade curricular Projeto/Estágio/Dissertação, que facilita uma base de integração de várias disciplinas na realização de projetos ou estágios, possibilitando realizar um projeto em contexto empresarial;*
- Exploração de sinergias com empresas de desenvolvimento de aplicações informáticas através de um comité consultivo empresarial e projetos de experiência empresariais, fomentando uma maior integração dos estudantes na indústria e estimulando o desenvolvimento de novos projetos de investigação;*
- Elevada proximidade entre estudantes, docentes demais órgãos institucionais;*
- Parte das Unidades Curriculares suportadas por especialistas de empresas/instituições colaboradoras -Revisão permanente de conteúdos das principais UC para alinhamento com novas especificações e requisitos -Laboratórios do Centro de Investigação de Jogos disponíveis para serem utilizados pelos alunos no âmbito de projetos;*
- Atividade científica dos docentes enquadrada no recém criado centro de investigação 2Ai, com instalações físicas no campus da instituição, permitindo uma integração mais fácil dos estudantes no ambiente de investigação científica;*
- Disponibilização de regime pós-laboral tendo dado oportunidade a alunos com forte motivação e empenho;*
- Boa taxa de empregabilidade dos alunos;*
- Docentes desenvolvendo a sua atividade científica em centros de investigação de reconhecida qualidade ou empresas de especialidade reconhecida;*
- Avaliação pedagógica do docente realizada sistematicamente no final do funcionamento de cada unidade curricular;*
- Estudantes e docentes participando ativamente no processo de autoavaliação e de introdução de melhorias contínuas no ciclo de estudos;*
- Transporte direto entre Braga (cidade de onde provêm um número significativo de estudantes) e Barcelos permitindo uma melhoria em alguns dos constrangimentos identificados ao nível do acesso e estacionamento no campus;*
- Na conjuntura atual existe uma grande procura de recursos humanos qualificados no setor da Engenharia Informática;*
- Realização de eventos de índole científico (Semana Industry 4.0, BigData & DataScience; Symposium of Applied Research) têm promovido novas e importantes relações interinstitucionais;*
- Os mestres do Mestrado em Engenharia Informática têm desenvolvido importantes trabalhos nas instituições onde desenvolveram os seus projetos eou estágios.*
- Corpo docente jovem e qualificado, maioritariamente composto por doutorados e especialistas, constituindo uma promessa de melhoria da qualidade do ensino e da investigação.*

#### **8.1.1. Strengths**

- Eminently practical course;*
- Curricular units presenting high rates of approved / evaluated;*
- Scientific areas with greater relevance for the cycle of studies with high success rates;*
- Existence of the Curricular Unit Project / Internship / Dissertation, which facilitates an integration base of several disciplines in the accomplishment of projects or stages, enabling to realize a project in business context;*
- Exploration of synergies with software application development companies through a business advisory committee and entrepreneurial experience projects, fostering greater integration of students in industry and stimulating the development of new research projects;*
- High proximity between students, teachers and other institutional bodies;*
- Part of Curricular Units supported by specialists from collaborating companies / institutions*
- Continuous review of contents of major UCs to align with new specifications and requirements*
- Labs of the Games Research Center available for use by students in the scope of projects;*
- Scientific activity of faculty within the newly created 2Ai research center, with physical facilities on the institution's campus, allowing easier integration of students into the scientific research environment;*
- Availability of post-work regimen giving opportunity to students with strong motivation and effort;*
- Good rate of student employability;*
- Teachers developing their scientific activity in centers of investigation of recognized quality or companies of recognized specialty;*

- *Pedagogical evaluation of the teacher performed systematically at the end of the operation of each unit curricular;*
- *Students and teachers participating actively in the process of self-assessment and introduction of continuous improvement in the study cycle;*
- *Direct transport between Braga (city where a significant number of students come from) and Barcelos allowing for an improvement in some of the constraints identified in terms of access and parking in the campus;*
- *In the current conjuncture there is a great demand for qualified human resources in the Computer Engineering sector;*
- *Scientific events (Week Industry 4.0, BigData & DataScience; Symposium of Applied Research) have promoted new and important inter-institutional relations;*
- *Students of the Masters in Informatics Engineering have developed important works in the institutions where they developed their projects and / or internships.*
- *Young and qualified teaching staff, mainly composed of doctoral doctors and specialists, constituting a promise to improve the quality of teaching and research.*

### 8.1.2. Pontos fracos

- *Níveis reduzidos de mobilidade internacional dos estudantes e docentes;*
- *O equipamento tecnológico de especialidade nas UC's que sustentam a inovação e desenvolvimento nos seus planos curriculares é ainda insuficiente;*
- *Dificuldade em desenvolver parcerias empresariais no âmbito de projetos de desenvolvimento e investigação;*
- *Falta de uma residência académica, o que dificulta o acolhimento dos estudantes deslocados.*

### 8.1.2. Weaknesses

- *Reduced levels of international mobility of students and teachers;*
- *The specialized technological equipment in the CUs that support innovation and development in their curriculum plans is not yet enough;*
- *Difficulty in developing business partnerships in development and research projects*
- *Inexistence of one academic residence which difficult the host of displaced students.*

### 8.1.3. Oportunidades

- *Corresponder às exigências do mercado num setor em franco desenvolvimento e deficitário;*
- *Potenciar a criação de novos postos de trabalho contribuindo para o desenvolvimento da região;*
- *Conjuntura atual de empregabilidade favorável. Estudos recentes apontam para um aumento das necessidades de Engenheiros Informáticos nos próximos anos;*
- *Área geográfica favorável devido à existência de uma população jovem;*
- *Boa empregabilidade dos mestres;*
- *Localização do IPCA no distrito de Braga num contexto progressivo de um elevado empreendedorismo, startups e hosting de importantes empresas nacionais e internacionais na área tecnológica, potenciando a empregabilidade dos alunos;*
- *As mudanças contínuas das metodologias e tecnologias exigem dos profissionais a capacidade de atualização constante para dar resposta aos problemas diários;*
- *A necessidade por parte das empresas, de quadros técnicos com competências para o exercício da profissão de Engenheiro Informático, capazes de responder aos desafios das empresas;*
- *Dar continuidade aos estudos dos alunos no 1º ciclo;*
- *A realização de eventos com a participação de especialista de outras instituições nacionais e internacionais promovem contactos e condições para futuras parcerias interorganizacionais;*
- *A existência de um número significativo de funcionários com qualificação superior constitui também uma mais valia para a instituição, para além do facto destes estarem envolvidos em diversos programas de formação que contribuem para melhorar o seu desempenho diário;*
- *Necessidade de promover ainda mais os níveis de internacionalização, através de parcerias e do fomento da mobilidade;*
- *A existência de um elevado leque de trabalhadores estudantes permite trazer para as salas de aula experiências concretas do mercado de trabalho; a aposta na aprendizagem ao longo da vida é um marco desta instituição, e os estudantes típicos deste ciclo de estudos são disso um exemplo;*
- *Em Junho de 2018 foi inaugurada a nova escola superior de tecnologia, com novas salas de aula, laboratórios e a Biblioteca José Mariano Gago, constituindo uma oportunidade para a melhoria da qualidade do ensino e bem-estar dos alunos e potencialmente acrescentar novos espaços de trabalho para os alunos.*

### 8.1.3. Opportunities

- *Respond to the requirements of the market in a rapidly developing and deficit sector;*
- *To promote the creation of new jobs contributing to the development of the region;*
- *Actual context of favorable employability. Recent studies point to an increase in needs of Computer Engineers in the coming years;*
- *Favorable geographical area due to the existence of a young population;*
- *Good employability of the masters;*
- *Location of the IPCA in the district of Braga in a progressive context of a high entrepreneurship, startups and hosting of important national and international companies in the technological area, enhancing the employability of the students;*
- *Continuous changes in methodologies and technologies require professionals to be able to constant updating to respond to daily problems;*
- *The need on the part of companies to technical profiles with competences to practice Computer Engineer, able to respond to business challenges;*
- *Continue the studies of students in the 1st cycle;*

- *The realization of events with the participation of specialists from other national and international institutions promote contacts and conditions for future inter-organizational partnerships;*
- *The existence of a significant number of highly qualified staff in the institution, besides to the fact that they are involved in several education programs, contribute to improving their daily performance;*
- *The need to further promote internationalization, through partnerships and mobility;*
- *The existence of a high range of student workers allows to bring to classrooms concrete experiences of the labor market; commitment to lifelong learning is a goal of this institution, and the typical students of this cycle of studies are an example of this.*
- *In June 2018 it was inaugurated the new higher technology school, with new classrooms, laboratories and the José Mariano Gago Library, providing an opportunity to improve the quality of teaching and well-being of students and potentially add new work spaces for students.*

#### 8.1.4. Constrangimentos

- *Concorrência de instituições de ensino superior próximas (UM, FEUP, IPP, IPVC);*
- *Atratividade dos mestrados integrados, com melhor financiamento, restritos às universidades em detrimento das licenciaturas com menor financiamento;*
- *A conjuntura económica e as restrições orçamentais apontam para uma maior prudência e racionalização de recursos, o que condiciona a contratação de novos docentes e a sua progressão na carreira. O cenário é idêntico em relação ao pessoal não docente;*
- *A tendência de redução de estudantes no ensino superior constitui um constrangimento transversal à generalidade dos ciclos de estudos;*
- *O elevado número de trabalhadores estudantes do ciclo de estudos faz com que o tempo médio para a conclusão do curso seja superior;*
- *A elevada ocupação dos docentes em matérias administrativas, perturba o esperado rendimento pedagógico*

#### 8.1.4. Threats

- *Competition of nearby higher education institutions (UM, FEUP, IPP, IPVC);*
- *Activity of the integrated masters, with better financing, restricted to the universities in detriment of degrees with less funding;*
- *The economic situation and the budgetary restrictions point to a greater prudence and rationalization of resources, which hinders the hiring of new teachers and their career progression. The scenario is identical for non-teaching staff;*
- *The tendency to reduce students in higher education is a generality of study cycles;*
- *The high number of student workers in the study cycle means that the average time for completion of the course is superior;*
- *The high occupation of teachers in administrative matters, disturbs the expected pedagogical performance*

## 8.2. Proposta de ações de melhoria

---

### 8.2. Proposta de ações de melhoria

#### 8.2.1. Ação de melhoria

- *Adquirir equipamento técnico necessário para as UCs (o que está já em curso com a inauguração do novo edifício da EST)*

#### 8.2.1. Improvement measure

- *Acquire necessary technical equipment for the curriculum units (which is already in progress with the inauguration of the new EST building)*

#### 8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*Alta*

#### 8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

*High*

#### 8.1.3. Indicadores de implementação

- *Quantidade de equipamentos adequados disponíveis*

#### 8.1.3. Implementation indicator(s)

- *Quantity of suitable equipment available*

### 8.2. Proposta de ações de melhoria

#### 8.2.1. Ação de melhoria

- *Reforçar parcerias e sinergias com empresas nacionais e estrangeiras.*

**8.2.1. Improvement measure**

*- Strengthen partnerships and synergies with national and foreign companies.*

**8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**

*Média*

**8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.**

*Medium*

**8.1.3. Indicadores de implementação**

*- Número de entidades externas a colaborar em atividades do MEI*

**8.1.3. Implementation indicator(s)**

*- Number of external entities collaborating in MEI activities*

**8.2. Proposta de ações de melhoria****8.2.1. Ação de melhoria**

*- Reforçar parcerias e protocolos de mobilidade com instituições estrangeiras, em colaboração estreita com o (GRI) Gabinete de Relações Internacionais*

**8.2.1. Improvement measure**

*- Strengthen partnerships and mobility protocols with foreign institutions in close collaboration with the (GRI) Office of International Relations*

**8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**

*Média*

**8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.**

*Medium*

**8.1.3. Indicadores de implementação**

*- Número de encontros interinstitucionais e projetos de mobilidade de docentes.*

**8.1.3. Implementation indicator(s)**

*- Number of inter-institutional meetings and teacher mobility initiatives.*

**8.2. Proposta de ações de melhoria****8.2.1. Ação de melhoria**

*Construir a residência académica (de acordo com a solução que está a ser avaliada pelo município)*

**8.2.1. Improvement measure**

*Construction of the academic residence (according the solution that is being defined by the municipality)*

**8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**

*Alta*

**8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.**

*High*

**8.1.3. Indicadores de implementação**

*Construção da residência académica*

**8.1.3. Implementation indicator(s)**

*Construction of the academic residence*

## 9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

### 9.1. Alterações à estrutura curricular

#### 9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

*Após 5 anos de exercício e após recolher pareceres de docentes, delegados de turmas e membros do seu “Conselho Consultivo”, o ramo de Desenvolvimento de Aplicações:*

- *Apresenta um conjunto de Unidades Curriculares (UC) a necessitar de realinhamento de oferta pedagógica e áreas disciplinares;*
  - *Carece de novas ofertas pedagógicas consideradas pertinentes para presente e futuro;*
  - *Apresenta a UC Seminários que não se adequa, nos moldes atuais, aos objetivos do mestrado;*
- Posto isto entendeu-se:*
- *Alterar a designação de algumas UCs no sentido de: i) melhor alinhar e complementar a oferta do 1º ciclo e ii) adequar a designação com os novos programas curriculares definidos para as UCS que passam a explorar conceitos emergentes e tecnologias avançadas.*
  - *Distribuir a carga horária afeta à UC Seminários (60h) que decorrem apenas no 3º semestre do mestrado, dividindo-as ao longo dos dois primeiros semestres, integradas nas UCs Projeto de Computação na Cloud (1º semestre) e Projeto Multimodal (2º semestre).*
  - *Nova UC Arquiteturas e Integração de Sistemas (1º semestre) - Resulta da fusão das UCs Arquiteturas de Software (1º semestre) com Arquitetura de Sistemas (3º semestre). Após consulta de avaliações à UC, pois entendia-se alguma redundância nos conteúdos dados.*
  - *Nova UC Sistemas de Computação na Cloud (1º semestre) - Resulta da fusão das UCs de Redes Integradas de Comunicações (RIC) e Programação Concorrente e Distribuída (PCD). A evolução dos Sistemas Distribuídos promove soluções de cloud computing suportando programação concorrente e distribuída, capaz de explorar soluções de Big Data.*
  - *Nova UC Visualização de Informação (2º semestre) - do feedback recolhido quer dos docentes e alunos do MEI, quer de entidades externas; da constatação de que a análise/visualização de dados constitui uma das áreas de maior procura de profissionais qualificados.*
  - *Nova UC Tópicos Avançados de Segurança Informática (3º semestre) – o MEI carece desta área científica; é uma das áreas de maior procura de profissionais qualificados.*
  - *Nova UC Inteligência Artificial Aplicada (3º semestre) - Alinhado quer com a estratégia da Escola na criação do seu Centro de Investigação 2Ai, quer da evidente procura de soluções de IA no contexto da Internet das Coisas, da Indústria 4.0 e Ciência dos Dados.*
  - *Aulas de Práticas Laboratoriais (PL), integradas nas UCS Projeto de Computação na Cloud (1º semestre) e Projeto Multimodal (2º semestre).*
  - *O MEI passará a integrar a dinâmica de Project Based Learning (PBL).*
  - *O Ramo de Sistemas Empresariais não sofre alteração.*

#### 9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

*After 5 years of practice and having collected opinions from teachers, class delegates and members of its "Advisory Board", the branch of Applications Development:*

- *presents a set of Curricular Units (UC) requiring realignment of pedagogical offer and disciplinary areas;*
  - *lacks new pedagogical offers considered relevant for present and future;*
  - *presents to the UC Seminars that is not adapted, in the current molds, to the objectives of the masters;*
- Considering this, it was suggested to:*
- *to change the designation of some UCs to: i) better align and complement the offer of the 1st cycle and ii) adapt the designation with the new curricular programs defined for the UCS that start to explore emerging concepts and advanced technologies.*
  - *to distribute the workload to the UC Seminars (60h) that only take place in the 3rd semester of the masters, dividing them during the first two semesters, integrated in the UCs Cloud Computing Project (1st semester) and Multimodal Project (2nd semester) .*
  - *To create a a new UC Architectures and Systems Integration (1st semester) - Results from the merger of UCs Software Architectures (1st semester) with Systems Architecture (3rd semester). After consulting the evaluations to the UC, it was understood some redundancy in the data contents.*
  - *To create a a new UC Computing Systems in the Cloud (1st semester) - Results from the merger of UCs of Integrated Communications Networks (RIC) and Concurrent and Distributed Programming (PCD). The evolution of Distributed Systems promotes cloud computing solutions supporting concurrent and distributed programming, capable of exploring Big Data.*
  - *To create a new UC Information Visualization (2nd semester) - the feedback gathered from the teachers and students of MEI, as well as from external entities; from the fact that data analysis / visualization is one of the areas of greatest demand for qualified professionals.*
  - *To create a new UC Advanced Topics in Information Security (3rd semester) - MEI lacks this scientific area; is one of the areas of greatest demand for qualified professionals.*
  - *To create a a new UC Applied Artificial Intelligence (3rd semester) - Aligned both with the School's strategy in the creation of its 2Ai Research Center and the evident demand for AI solutions in the context of Internet of Things, Industry 4.0 and Data Science.*
  - *To offer Laboratory Practices (PL) classes, integrated in the UCS Cloud Computing Project (1st semester) and Multimodal Project (2nd semester).*
  - *The MEI will become part of the Project Based Learning (PBL) dynamics.*

*The Business Systems branch keeps with the current structure.*

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

### 9.2. Desenvolvimento de Aplicações

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

*Desenvolvimento de Aplicações*

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

*Applications Development*

#### 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 Sociais, Humanas e da Comunicação/Social, Human and Communication Sciences	CSHC/SHCC	4	0	
Computação Gráfica e Multimédia/Computer Graphics and Multimedia	CGM/CGM	28	0	
Hardware, Comunicações e Sistemas Operativos/Hardware, Communications and Operating Systems	HCSO/HCOS	11	0	
Ciências e Tecnologias de Programação/Programming Sciences and Technologies	CTP/PST	32	0	
Sistemas e Tecnologias de Informação/Information Systems and Technologies	STI/IST	45	0	
<b>(5 Items)</b>		<b>120</b>	<b>0</b>	

## 9.3. Plano de estudos

### 9.3. Plano de estudos - Desenvolvimento de Aplicações - 1º ano/1º semestre

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

*Desenvolvimento de Aplicações*

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

*Application Development*

#### 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)
Sistemas de Computação na Cloud	HCSO	Semestral	150	45	6	
Arquiteturas e Integração de Sistemas	STI	Semestral	150	45	6	
Bases de Dados Avançadas	STI	Semestral	150	45	6	
Visualização de Informação	CGM	Semestral	150	45	6	
Projeto de Computação na Cloud	CGM/STI/HCSO	Semestral	150	30	6	
<b>(5 Items)</b>						

### 9.3. Plano de estudos - Desenvolvimento de Aplicações - 1º ano/ 2º semestre

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

**Desenvolvimento de Aplicações****9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Application Development***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)
Desenvolvimento de Interfaces Avançadas	CGM/CTP	Semestre	150	45	6	
Programação Web Avançada	STI	Semestre	150	45	6	
Métodos de Investigação em Engenharia Informática	CSHC	Semestre	150	45	4	
Programação Avançada de Dispositivos Móveis	CTP	Semestre	150	45	6	
Projeto Multimodal	CTP/CGM	Semestre	159	45	8	

**(5 Items)**

**9.3. Plano de estudos - Desenvolvimento de Aplicações - 2.º ano/ 1.º semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Desenvolvimento de Aplicações***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Application Development***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2.º ano/ 1.º 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)
Tópicos Avançados de Segurança Informática	STI	Semestre	150	45	6	
Teste de Software	STI	Semestre	150	45	6	
Inteligência Artificial Aplicada	CTP	Semestre	150	45	6	
Projeto/Dissertação/Estágio	STI/CTP/CGM	Semestre	300	45	12	

**(4 Items)**

**9.3. Plano de estudos - Desenvolvimento de Aplicações - 2.º ano/ 2.º semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Desenvolvimento de Aplicações***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Application Development*



**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2.º ano/ 2.º semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2nd 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)
Projeto/Dissertação/Estágio (1 Item)	STI/CTP/CGM/HCSO	Semestre	750	45	30	

**9.4. Fichas de Unidade Curricular****Anexo II - Sistemas de Computação na Cloud****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Sistemas de Computação na Cloud***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Cloud Computing Systems***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***HCSO***9.4.1.3. Duração:***Semestre***9.4.1.4. Horas de trabalho:***150***9.4.1.5. Horas de contacto:***30TP + 16PL***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***Correspondente às anteriores UCs de Redes de Computadores e Programação Distribuída e Concorrente***9.4.1.7. Observations:***Corresponding to the previous UCs of Computer Networks and Distributed and Concurrent Programming***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Nuno Alberto Ferreira Lopes***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):***Os alunos deverão adquirir os seguintes conhecimentos:*

- conceito de computação na nuvem;
- programação concorrente através de partilha de memória e troca de mensagens;
- principais plataformas disponíveis para desenvolver aplicações na cloud.

*Os alunos deverão ter as seguintes competências:*

- instalação e configuração de uma solução de IAAS e PAAS;
- desenvolvimento de uma aplicação concorrente com recurso a partilha de memória e a troca de mensagens usando o modelo de programação por actores;

- *definir uma arquitectura de aplicação para ser aplicada num ambiente de cloud computing;*
- *desenvolvimento de aplicações para plataformas de cloud usando Hadoop e Spark.*

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Students should acquire the following knowledge:*

- *concept of cloud computing;*
- *competing programming through memory sharing and message exchange;*
- *main platforms available to develop applications in the cloud.*

*Students should have the following competencies:*

- *installation and configuration of an IAAS and PAAS solution;*
- *development of a competing application with the use of memory sharing and the exchange of messages using the programming model by actors;*
- *define an application architecture to be applied in a cloud computing environment;*
- *development of applications for cloud platforms using Hadoop and Spark.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Conceito de Cloud Computing*
- o *Arquitetura e Tipos de Serviço: IaaS PaaS SaaS*
- o *Soluções de Virtualização*
- o *Soluções de armazenamento e de processamento distribuído para larga-escala: hadoop, spark, nosql databases, data analytics tools*
- o *Casos de Estudo: Amazon Web Services, Google Cloud Products, Microsoft Azure*
- *Programação Concorrente*
- o *Sistemas concorrentes: Partilha de memória versus passagem de mensagens;*
- o *Concorrência em memória partilhada: Secções Críticas, Exclusão mútua: fechos, semáforos e monitores;*
- o *Concorrência na comunicação por Troca de Mensagens: modelo de actores.*
- *Programação na Cloud*
- o *Armazenamento de dados: soluções Hadoop*
- o *Processamento: Spark*

#### 9.4.5. Syllabus:

- *Cloud Computing Concept*
- o *Architecture and Types of Service: IaaS PaaS SaaS*
- o *Virtualization Solutions*
- o *Storage and distributed processing solutions for large-scale: hadoop, spark, nosql databases, data analytics tools*
- o *Case Studies: Amazon Web Services, Google Cloud Products, Microsoft Azure*
- *Concurrent Programming*
- o *Competing systems: Sharing memory versus passing posts;*
- o *Competition in shared memory: Critical Sections, Mutual exclusion: locks and monitors;*
- o *Competition in the Communication by Exchange of Messages: actor model.*
- *Programming in the Cloud*
- o *Data storage: Hadoop solutions*
- o *Processing: Spark*

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

*O desenvolvimento de aplicações com capacidade para tirar proveito dos actuais processadores com múltiplos núcleos requer o conhecimento das técnicas de programação concorrente, que é o principal tópico abordado neste programa. Adicionalmente, a comunicação entre aplicações distribuídas requer outras técnicas que por sua vez também fazem parte do programa, especificamente na programação distribuída.*

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

*The development of applications capable of taking advantage of existing processors with multiple cores requires knowledge of concurrent programming techniques, which is the main topic addressed in this course. In addition, communication between distributed applications requires other techniques that in turn are also part of the program, specifically in distributed programming.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*No âmbito da Unidade Curricular serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino e aprendizagem:*

- Exposição teórica e teórico-prática da matéria nas aulas;*
- Fornecimento de documentos de texto e exercícios em cada sessão de trabalho;*
- Debate dos temas abordados nas aulas e esclarecimento de dúvidas;*
- Estímulo à participação, interacção e dinâmica de grupo;*
- Avaliação formativa adequada à aquisição de conhecimentos e competências;*
- Realização de trabalhos práticos para a aplicação dos conhecimentos e competências.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*This curricular unit will use the following methods of teaching and learning:*

- Theoretical & Practical Exposure;
- Provision of text documents and exercises in each work session;
- Discussion of the topics covered in classes;
- Encouraging the participation, interaction and group dynamics;
- Appropriate formative assessment to the acquisition of knowledge and skills;
- Perform practical exercises to apply the knowledge and skills lectured.

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

*Tendo em conta os objetivos descritos para esta unidade curricular, a metodologia de ensino baseada em aulas teórico-práticas revela-se a mais adequada, com realização de trabalhos práticos para aplicação dos conhecimentos e competências adquiridos e debate, em grupo, dos temas abordados nas aulas, com o inerente estímulo à participação, interação e dinâmica de grupo.*

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

*Regarding to the objectives outlined for this curricular unit, the teaching methodology based on practical classes is the most appropriate, including practical assignments and group discussion with encouragement for participation, interaction and group dynamics.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- *Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture, Thomas Erl, Ricardo Puttini, Zaigham Mahmood, Prentice-Hall, 2013*
- *Principles of Concurrent and Distributed Programming: Algorithms and Models, M. Ben-Ari, Prentice-Hall, 2006.*
- *Programming Concurrency on the JVM, Venkat Subramaniam, Pragmatic Programmers, 2011.*
- *Philipp Haller, Frank Sommers (2011), Actors in Scala, Artima Press.*
- *Alex Holmes, Hadoop in Practice, Manning, 2013.*
- *Holden Karau, Andy Konwinski, Patrick Wendell, and Matei Zaharia, Learning Spark, O'Reilly, 2015.*

**Anexo II - Arquiteturas e Integração de Sistemas**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Arquiteturas e Integração de Sistemas*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Architecture and Systems Integration*

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

*STI*

**9.4.1.3. Duração:**

*S*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*150*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*35TP+15PL*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6*

**9.4.1.7. Observações:**

*Correspondente à Fusão das anteriores UCS Arquitetura de Software e Arquitetura de Sistemas*

**9.4.1.7. Observations:**

*Corresponding to the previous UCS Software Architecture and Systems Architecture*

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

*Óscar Rafael da Silva Ferreira Ribeiro*

**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):**

*A unidade curricular Arquiteturas e Integração de Sistemas propõe-se proporcionar aos alunos:*

- *a experiência de análise de cenários reais, com aplicação na indústria, serviços ou aplicações pessoais;*
- *desenvolver competências para a análise de negócio e descrição dos elementos relevantes a representar no SI;*
- *a conceção de arquiteturas de integração robustas à constante atualização tecnológica;*
- *a descrição e especificação de sistemas que o suportem a operação no cenário proposto;*
- *a implementação e ensaio de padrões a aplicar na solução.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The curricular unit Architectures and Systems Integration proposes to provide students with:*

- *the experience of analysis of real scenarios, with application in the industry, services or personal applications;*
- *develop skills for business analysis and description of the relevant elements to be represented in the information System;*
- *the design of robust integration architectures to the constant technological update;*
- *the description and specification of systems that support the operation in the proposed scenario;*
- *the implementation and testing of standards to be applied to the solution.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:***1. Fundamentals of IS Integration*

- a. ADL - Architectures Description Languages*
- b. IS Integration Architectures (ISA)*
- c. Domains of Integration*
- d. Exploration of Case Studies*

*2. Integration of Information Systems*

- a. Analysis and Design of IAS*
- b. SI Integration Patterns*
- c. Integration of Business Systems*
- d. Cloud systems integration*
- and. Integration Services Platforms (IPaaS)*

*3. Advanced Integration Middlewares*

- a. Support Technologies*
- b. Frameworks*
- c. Integration via cloud services*
- d. Integration via Microservices*

*4. Project***9.4.5. Syllabus:***1. Fundamentals of IS Integration*

- a. ADL - Architectures Description Languages*
- b. IS Integration Architectures (ISA)*
- c. Domains of Integration*
- d. Exploration of Case Studies*

*2. Integration of Information Systems*

- a. Analysis and Design of IAS*
- b. SI Integration Patterns*
- c. Integration of Business Systems*
- d. Cloud systems integration*
- and. Integration Services Platforms (IPaaS)*

*3. Advanced Integration Middlewares*

- a. Support Technologies*
- b. Frameworks*
- c. Integration via cloud services*
- d. Integration via Microservices*

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

*O programa da unidade curricular introduz os conceitos chave para se compreender o âmbito e o contexto para o desenvolvimento de uma arquitetura de um sistema de informação.*

*Tópicos do programa: 1, 2*

*Para desenvolverem competências neste domínio, os estudantes devem familiarizarem-se com os padrões,*

*tecnologias e ferramentas que garantem a interoperabilidade entre aplicações:  
Tópicos do programa: 3 e 4*

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

*The program of the course introduces the key concepts that allow understanding the scope and context in which an information system architecture is developed.*

*Topics: 1 and 2*

*To develop skills in this field, students should be familiarized with the standards, technologies and tools that guarantee the interoperability between applications.*

*Topics: 3 and 4*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas consistem na apresentação de conceitos, na discussão de exemplos práticos e de casos de estudo, e no apoio à realização do projeto prático, estimulando-se os alunos a participarem ativamente nas aulas.*

*O projeto será realizado em grupo e visa que os alunos apliquem os conceitos e metodologias apreendidas durante a frequência da unidade curricular na realização de um caso de estudo.*

*Os resultados da aprendizagem serão avaliados através de uma componente de avaliação contínua e de uma componente de avaliação prática.*

*Componente de Avaliação Contínua (20%): assiduidade e participação ativa (5%); resolução trabalhos propostos (15%).*

*Componente de Avaliação Prática (80%): consiste na realização de dois trabalhos práticos em grupo (20% + 60%)*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Classes will be of theoretical and practical type in order to consolidate the concepts by exploiting technological solutions to practical problems.*

*The development of group projects will enhance knowledge through the design of a system architecture based on a case study.*

*Learning outcomes will be assessed through continuous assessment component and a practical assessment component.*

*Continuous Assessment component (20%) : attendance and active participation (5%); solving of proposed work (15%)*

*Practical Assessment component (80%) : consists on the making two practical works in group (20%+60%)*

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

*As aulas serão do tipo teórico-prático com o objetivo de consolidar os conceitos através da exploração de soluções tecnológicas para problemas práticos.*

*O desenvolvimento de projetos em grupo permitirá aprofundar os conhecimentos através da conceção de uma Arquitetura de Sistema baseado num caso de estudo.*

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

*Classes will be of theoretical and practical type in order to consolidate the concepts by exploiting technological solutions to practical problems.*

*The development of group projects will enhance knowledge through the design of a system architecture based on a case study.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*-Mardan, Azat (2018), Practical Node.js, Building Real-World Scalable Web App, 2nd ed. Edition, Apress; ISBN: 1484230388*

*-Len Bass, Paul C. Clements, Rick Kazman (2012), Software Architecture in Practice, Third Edition, Addison-Wesley Professional, ISBN: 9780321815736*

*-Simon Holmes (2015), Getting MEAN with Mongo, Express, Angular, and Node, Manning Publishers ISBN: 1617292036*

*-David Gonzalez (2016) Developing Microservices with Node.js, Packt Publishing*

*-Chris Richardson (2018), Microservices Patterns: With examples in Java, Manning Publishers, ISBN 9781617294549 781785887406*

*-Alasdair Gilchrist (2016), Industry 4.0: The Industrial Internet of Things, Apress, ISBN 1484220463*

*-Alp Ustundag and Emre Cevikcan (2018), Industry 4.0: Managing The Digital Transformation, Springer, ISBN 978-3-319-57869-9*

**Anexo II - Visualização de Informação**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Visualização de Informação***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Information Visualization***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CGM***9.4.1.3. Duração:***Semestre***9.4.1.4. Horas de trabalho:***150***9.4.1.5. Horas de contacto:***TP-30 + 15PL***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***João Martinho Pinto dos Santos Moura***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 unidade curricular tem como principais objetivos a descoberta de conhecimento útil para a gestão das organizações, através do processamento, da análise e da criação de mecanismos eficientes e eficazes de visualização da informação. Na plataforma tecnológica das organizações, os dados e o conhecimento extraído dos mesmos são fatores essenciais para a transformação das organizações, na redefinição de processos, produtos e serviços. Nesta disciplina serão abordados conceitos relacionados com representação visual e interativa de dados como mecanismos auxiliares e complementares para melhorar processos de tomada de decisão. Os tópicos a abordar incluem a exploração de técnicas de prospecção e análise de dados, e a sua integração em elementos de visualização de dados (relatórios interativos e dashboards com informação pertinente).*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This curricular unit has as main objectives the discovery of useful knowledge for the management of the organizations, through the processing, the analysis and the creation of efficient and effective mechanisms of information visualization. In the technological platform of organizations, the data and the knowledge extracted from them are essential factors for the transformation of organizations, in the redefinition of processes, products and services. In this discipline will be approached concepts related to visual and interactive representation of data as auxiliary and complementary mechanisms to improve decision making processes. Topics to be covered include the exploration of data exploration and analysis techniques and their integration into data visualization elements (interactive reports and dashboards with relevant information).*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Arquiteturas de Visualização de Dados*
  - Modelos de Visualização de Informação*
  - Critérios de representação*
- 2. Representação visual de Dados*
  - Padrões de informação*
  - Técnicas de Interação*
  - Análise Visual de Dados*
  - Visualização e Comunicação de dados*
- 3. Representação Cognitiva e criatividade*
  - Interpretação e interação*
  - Eficácia e Expressividade na Visualização*

*Visual Storytelling e experiência do utilizador na exploração dos dados*  
*Interatividade na exploração de dados*  
 4. Ferramentas de Visualização de Dados  
*Exploração e Desenvolvimento*  
*Preparação de dados para visualização*  
 5. Casos de Estudo

#### 9.4.5. Syllabus:

1. *Data Visualization Architectures*  
 - *Information Display Templates*  
 - *Criteria for representation*  
 2. *Visual Representation of Data*  
*Information standards*  
*Interaction Techniques*  
*Visual Data Analysis*  
*Data Visualization and Communication*  
 3. *Cognitive Representation and creativity*  
*Interpretation and interaction*  
*Effective and Expressive Visualization*  
*Visual Storytelling and user experience in data mining*  
*Interactivity in the exploitation of data*  
 4. *Data Visualization Tools*  
*Exploration and Development*  
*Preparation of data for visualization*  
 5. *Case Studies*

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

*Nas sessões teóricas serão apresentados os conceitos e metodologias definidos no conteúdos programáticos da unidade curricular. Nas sessões práticas os alunos aplicarão as metodologias, desenvolverão arquiteturas e exploração ferramentas de computação gráfica para visualização eficaz de informação, orientadas à resolução de problemas e desafios propostos pelo docente.*

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

*In the theoretical sessions will be presented the concepts and methodologies defined in the contents of the curricular unit. In the practical sessions, students will apply the methodologies, develop architectures and explore computer graphics tools for effective visualization of information, oriented to solve problems and challenges proposed by the teacher.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos e metodologias inerentes à visualização de informação. Nas aulas práticas os alunos aplicarão os conceitos e metodologias na resolução de problemas concretos, sob a forma de trabalho prático proposto pelo docente.*

*Componente prática [70%]: 2 trabalhos ao longo do semestre (individuais ou em grupo)*  
*Componente teórica: Relatórios de projeto [20%]*  
*Assiduidade e participação: [10%]*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*In the theoretical classes will be presented the concepts and methodologies inherent to the information visualization. In the practical classes students will apply the concepts and methodologies in solving concrete problems, in the form of practical work proposed by the teacher.*

*Practical component [70%]: 2 assignments during the semester (individual or group)*  
*Theoretical component: Project reports [20%]*  
*Attendance and participation: [10%]*

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

*Nas sessões teóricas os alunos apreenderão os conceitos e as metodologias definidos no conteúdos programáticos da unidade curricular. Nas sessões práticas os alunos aplicarão as metodologias apresentadas no desenvolvimento de projetos práticos, resolvendo problemas e desafios propostos pelo docente. Serão identificadas as etapas do ciclo de vida no desenvolvimento de ferramentas de visualização de informação. Os problemas e desafios propostos serão concretos e similares ao que acontece na indústria atual, na área computação gráfica para visualização de informação.*

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

*In the theoretical sessions the students will learn the concepts and methodologies defined in the contents of the curricular unit. In the practical sessions, students will apply the presented methodologies in the development of practical projects, solving problems and challenges proposed by the teacher. Will be identified life cycle stages in the development of information visualization tools. The proposed problems and challenges will be concrete and similar to what happens in today's industry, in the area of information visualization.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Virtual Reality Analytics: How VR and AR change Business Intelligence, Gordon's Arcade, The Visual Display of Quantitative Information, Edward R. Tufte, Graphics Press, 2001*  
*Ben Fry, Visualizing Data: Exploring and Explaining Data with the Processing Environment. O'Reilly Media; 2008*  
*Cairo, A. (2012). Functional Art, The: An introduction to information graphics and visualization. New Riders*  
*North, M. (2016). Data Mining for the Masses, Second Edition: with implementations in RapidMiner and R. 2nd Edition, CreateSpace Independent Publishing Platform (ISBN-13: 978-1523321438)*  
*Provost, F., Fawcett, T. (2013). Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking. O'Reilly.*  
*Data Visualization Made Simple 1st Edition, Kristen Sosulski, Routledge, 2018*  
*The Truthful Art: Data, Charts, and Maps for Communication, Alberto Cairo, New Riders, 2016*  
*Visual Complexity: Mapping Patterns of Information, Manuel Lima, Princeton Architectural Press, 2013*

**Anexo II - Projeto de Computação na Cloud****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Projeto de Computação na Cloud*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Cloud Computing Project*

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

*CGM/STI/HCSO*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestre*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*150*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*30*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6*

**9.4.1.7. Observações:**

*Ensino Baseado em Projeto*

**9.4.1.7. Observations:**

*Project Based Learning*

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

*Luís Gonzaga Martins Ferreira*

**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 unidade curricular tem como objetivo expor os alunos ao método de ensino baseado em projeto (PBL) interligando os diferentes conteúdos e objetivos das UCs do presente semestre num único projeto. Pretende-se que os alunos obtenham capacidades que permitem a especificação e a implementação de soluções para a cloud. Sempre que possível, o estudo assentará em casos práticos de aplicação real.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This course unit aims to expose students to the project-based teaching method (PBL) interlinking the different contents and objectives of the PAs of this semester in a single project. Students are expected to obtain skills that enable the specification and implementation of cloud solutions. Whenever possible, the study will be based on practical cases of real application.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**



*Em função dos objetivos de cada equipa, incluindo:*

1. *Integração na equipa de trabalho;*
2. *Definição das tarefas a desempenhar;*
3. *Competências aplicadas e competências adquiridas;*
4. *Apreciação sobre a metodologia PBL (aprendizagem baseada em projeto);*
5. *Autoavaliação da prestação individual e da equipa.*

#### **9.4.5. Syllabus:**

*Depending on the objectives of each team, including:*

1. *Integration in the work team;*
2. *Definition of the tasks to be performed;*
3. *Applied skills and acquired competences;*
4. *Evaluation of the PBL methodology (project-based learning);*
5. *Self-assessment of individual and team performance.*

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

*O processo de desenvolvimento em PBL permite aos mestrandos ganhar capacidade para configurar um ambiente de desenvolvimento de soluções na cloud, ter conhecimento sobre componentes e equipamentos tipicamente utilizados nas áreas do curso, bem como as normas associadas aos projetos. A aprendizagem sobre esta metodologia de ensino cria oportunidades únicas de ensino aos alunos, permitindo explorar a criatividade, o espírito crítico e o trabalho em equipa para alcançar os diferentes objetivos propostos pelas equipas no início de cada projeto.*

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

*The development process in PBL allows the masters to gain the ability to configure an environment developing solutions in the cloud, knowledge of components and equipment typically used in the course areas, as well as the norms associated with the projects. THE learning methodology creates unique teaching opportunities for students, explore the creativity, the critical spirit and the teamwork to reach the different objectives proposed by the teams at the beginning of each project.*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A aprendizagem é fundamentalmente baseada no método ativo tendo em conta uma abordagem crítica dos conceitos. Os alunos são expostos ao problema e incentivados a criar soluções para o mesmo de modo a ganhar sensibilidade para poder compreender a solução apresentada. Simultaneamente são apresentados exemplos concretos que destacam os conceitos aprendidos tendo como objetivo a sua consolidação. Todos os exemplos são baseados nos objetivos principais da UC para, mais uma vez, fomentar a consolidação de conceitos.*

*A avaliação será da seguinte forma:*

*NotaFinal = 25%A + 50%B + 25%C*

*A (REQUISITOS E ANÁLISE)*

*B (DESENVOLVIMENTO)*

*C (APRESENTAÇÃO FINAL (INCLUI OS POSTERS OU OUTROS MATERIAIS))*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Learning is fundamentally based on the active method considering a critical approach to concepts. Students are exposed to the problem and encouraged to create solutions for it to gain sensitivity in order to understand the solution presented. Simultaneously, concrete examples are presented that highlight the concepts learned with the objective of consolidating them. All examples are based on UC's main objectives to once again foster concept consolidation.*

*The evaluation will be as follows:*

*Final Note = 25% A + 50% B + 25% C*

*A (REQUIREMENTS AND ANALYSIS)*

*B (DEVELOPMENT)*

*C (FINAL PRESENTATION (INCLUDES POSTERS OR OTHER MATERIALS))*

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

*Esta unidade curricular será baseada em aulas práticas, estando as metodologias de aprendizagem diretamente relacionadas com os objetivos da unidade curricular uma vez que permitem, no contexto dos trabalhos práticos laboratoriais, especificar e implementar aplicações móveis.*

*A forte componente prática desta unidade curricular manifesta-se na metodologia de ensino baseada em projeto, onde se apela à interdisciplinaridade, tendo os alunos oportunidade de demonstrar os seus conhecimentos no desenrolar do projeto.*

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

*This curricular unit will be based on practical classes, and the learning methodologies are directly related to the objectives of the curricular unit, since they allow, in the context of practical laboratory work, to specify and implement mobile applications.*

*The strong practical component of this curricular unit is manifested in the project-based teaching methodology, where interdisciplinarity is called for, and students can demonstrate their knowledge during the project.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Bibliografia indicadas para as unidades curriculares lecionadas no presente semestre.*

*Bibliography indicated to the curricular units taught in the current semester.*

## **Anexo II - Desenvolvimento de Interfaces Avançadas**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Desenvolvimento de Interfaces Avançadas*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Advanced Interfaces Design*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CTP/CGM*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestre*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*150*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*45TP*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*6*

### **9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

### **9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

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

*João Martinho Pinto dos Santos Moura*

### **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):**

*São facultados aos alunos conhecimentos teórico/práticos para que desenvolvam os seus projetos na área das interfaces:*

- Técnicas de desenvolvimento de protótipos aplicativos;*
- As principais heurísticas no desenvolvimento de interfaces;*
- A avaliação heurística, preditiva e com utilizadores;*
- Identificação dos ciclos de desenvolvimento da interface no projeto de desenvolvimento de aplicações;*
- Desenvolvimento de interfaces aplicativos para sistemas de visualização de informação em formato de ecrã ou formato imersivo;*
- Desenvolvimento de interfaces que reconheçam os gestos dos utilizadores e proporcionem uma mais valia na exploração de dados;*
- Utilização de ferramentas de edição multimédia para criação de protótipos de interfaces visuais;*
- Desenvolvimento de aplicações interativas para sistemas sensoriais ou de realidade virtual.*
- Elaborar artigos técnico/científicos na área da interação avançada.*

### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Are offered to students theoretical / practical knowledge to develop their projects in the area of interfaces:*

- *Techniques for developing application prototypes;*
- *The main heuristics in the development of interfaces;*
- *Heuristic, predictive and user evaluation;*
- *Identification of interface development cycles in the application development project;*
- *Development of application interfaces for information visualization systems in screen format or immersive format;*
- *Development of interfaces that recognize the gestures of users and provide added value in the exploitation of data;*
- *Use of multimedia editing tools to create prototypes of visual interfaces;*
- *Development of interactive applications for sensory or virtual reality systems.*
- *Elaborate technical / scientific articles in the area of advanced interaction.*

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- *Interação Humano-Computador*
- *Aspetos Humanos (perceção e representação) e Aspetos Tecnológicos (inputs e outputs)*
- *Design centrado no utilizador: Pragmatics e Semiótica*
- *User Experience (UX) e User Interface (UI)*
- *Suporte ao Design de Interação. Wireframing e Prototipagem.*
- *Avaliação de usabilidade*
- *Desenvolvimento de Interfaces Aplicacionais para Visualização de Informação*
- *Desenvolvimento de interfaces sensoriais e de realidade virtual, aumentada ou mista;*
- *Desenvolvimento de interfaces sensoriais de reconhecimento de gestos e integração de dados virtuais no cenário de utilização*

#### **9.4.5. Syllabus:**

- *Human-Computer Interaction*
- *Human Aspects (perception and representation) and Technological Aspects (inputs and outputs)*
- *User-centered design: Pragmatics and Semiotics*
- *User Experience (UX) and User Interface (UI)*
- *Interaction Design Support. Wireframing and Prototyping.*
- *Usability assessment*
- *Development of Application Interfaces for Information Visualization*
- *Development of sensorial and virtual reality interfaces, augmented or mixed;*
- *Development of sensorial interfaces for gesture recognition and integration of virtual data in the using scenario*

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

*Nas sessões teóricas serão apresentados os conceitos e metodologias definidos no conteúdos programáticos da unidade curricular. Nas sessões práticas os alunos aplicarão as metodologias no desenvolvimento de projetos práticos, resolvendo problemas e desafios propostos pelo docente.*

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

*Theoretical sessions will present the concepts and methodologies defined in the syllabus of the course. In practical sessions the students will apply the methodologies in the development of practical projects, solving problems and challenges posed by the teacher*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos e metodologias. Serão discutidas as teorias, os modelos e as heurísticas no processo de design e avaliação de interfaces pessoas-maquina. Serão apresentados ciclos de vida no desenvolvimento de interfaces.*

*Nas aulas práticas os alunos aplicarão os conceitos e metodologias na resolução de problemas concretos, sob a forma de trabalho prático proposto pelo docente.*

*Componente prática [70%]: 2 trabalhos ao longo do semestre (individuais ou em grupo)*

*Componente teórica: Relatórios de projeto [20%]*

*Assiduidade e participação: [10%]*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*In the theoretical sessions will be presented concepts and methodologies. There will be the discussion about theories, models, and heuristics in the design process and evaluation of human-machine interfaces, particularly with mobile devices. Life cycles will be presented on the development of interfaces.*

*In the practical sessions students will apply the concepts and methodologies in solving concrete problems, in the form of practical work proposed by the teacher.*

*Practical component [70%]: 2 works during the semester (individual or in group)*

*Theoretical component: Project reports [20%]*

*Attendance and participation: [10%]*

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

*Nas sessões teóricas os alunos apreenderão os conceitos e as metodologias definidos no conteúdos programáticos da unidade curricular. Nas sessões práticas os alunos aplicarão as metodologias apresentadas*

*no desenvolvimento de projetos práticos, resolvendo problemas e desafios propostos pelo docente. Serão identificadas as etapas do ciclo de vida no desenvolvimento de interfaces. Os problemas e desafios propostos serão concretos e similares ao que acontece na indústria atual, na área do desenvolvimento de interfaces para visualização de informação e na área do desenvolvimento de interfaces avançadas multi-sensoriais.*

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

*In the theoretical sessions, students will learn the concepts and methodologies defined in the syllabus contents of the course. In the practical sessions the students will apply the methodologies presented in the development of practical projects, solving problems and challenges proposed by the teacher. Life cycle stages will be identified in the development of interfaces. The proposed problems and challenges will be concrete and similar to what is happening in the current industry, in the area of the development of information visualization systems and in the area of the development in advanced multi-sensory interfaces.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- *Unity Virtual Reality Projects: Learn Virtual Reality by developing more than 10 engaging projects with Unity 2018, 2nd Edition, Packt Publishing, 2018.*
- *Alan Dix et al., Human Computer Interaction, 3rd Ed, Prentice Hall, 2003,*
- *Ben Shneiderman et al., Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Prentice Hall, 2009*
- *Jakob Nielsen, Usability Engineering, Academic Press, 1993*
- *Manuel J. Fonseca / Pedro Campos / Daniel Gonçalves, Introdução ao Design de Interfaces, FCA, 2012*
- *Ben Fry, Visualizing Data: Exploring and Explaining Data with the Processing Environment. O'Reilly Media; 2008*
- *Jonathan Linowes, Unity Virtual Reality Projects. Packt Publishing, 2015*

**Anexo II - Programação Web Avançada**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Programação Web Avançada*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Advanced Web Programming*

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

*STI*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestre*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*150*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*30TP + 15PL*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

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

*José Miguel Araújo Ferreira*

**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):**

*No final da unidade curricular os alunos deverão ser capazes de:*

- *Compreender o protocolo HTTP*
- *Compreender as diferenças entre os vários métodos e códigos de erro HTTP*

- Conhecer as linguagens fundamentais de programação para a Web
- Construir um sítio Web a partir de um mockup de design
- Conhecer e utilizar eficazmente frameworks CSS e Javascript
- Desenvolver aplicações server-side de acordo com o modelo MVC
- Conhecer Web services de acesso público e integrar os mesmos nas suas aplicações
- Desenvolver Web services segundo a metodologia RESTful
- Desenvolver aplicações AJAX
- Reconhecer quando e como utilizar bases de dados NoSQL
- Conhecer estratégias de deployment automático

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*At the end of the course students should be able to:*

- Understand the HTTP protocol
- Understand the differences between the various types of HTTP methods and error codes
- Know the basic programming languages for the Web
- Build a website from a design mockup
- Understand and effectively use CSS and JavaScript frameworks
- Develop server-side applications according to the MVC model
- Know publicly accessible Web services and integrate them into applications
- Develop Web services and develop AJAX applications
- Recognize when and how to use NoSQL databases
- Understand techniques of automatic deployment

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Programação na Web*

- WWW e standards W3C
- Servidores Web e o protocolo HTTP
- Mensagens de erro HTTP

*\*Programação server-side*

- Javascript
- Tipos de dados
- Operadores
- Expressões, estruturas de decisão e repetição
- Classes e funções
- JSON
- NodeJS
- Node Package Manager (npm)

*Arquiteturas orientadas ao serviço para Web*

- Serviços Web com Node.JS

*Sistemas de indexação escaláveis*

- Arquiteturas
- Índices
- NodeJS/Mongo

*Linguagens de anotação e estilo*

- HTML 5; CSS 3
- Design responsivo
- Frameworks

*Programação client-side*

- AJAX
- Frameworks para single-page applications

*Programação client-side*

- AngularJS
- Expressions, Directives, Data binding
- Modules, Controllers, Filters
- Services

*Deployment de soluções*

- DevOps
- Docker containers
- Deployment

*Auditoria Web*

- Otimização
- SEO

#### 9.4.5. Syllabus:

**Web Programming**

- WWW and W3C standards
- Web Servers and the HTTP protocol
- HTML error messages

**\* Server-side programming**

- Javascript
  - Data types
  - Operators
  - Expressions, decision structures and repetition
  - Classes and Functions
  - JSON
- NodeJS
  - Node Package Manager (npm)

**Web-oriented architectures**

- Web Services with Node.JS

**Scalable indexing systems**

- Architectures
- Indexes
- NodeJS / Mongo

**Annotation and style languages**

- HTML 5; CSS 3
- Design responsive
- Frameworks

**Client-side programming**

- AJAX
- Frameworks for single-page applications

**Client-side programming**

- AngularJS
  - Expressions, Directives, Data binding
  - Modules, Controllers, Filters
  - Services

**Solutions Deployment**

- DevOps
- Docker containers
- Deployment

**Web Auditing**

- Optimization
- IF THE

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

*A abordagem integrada e progressiva do programa da UC permite que os alunos desenvolvam as competências previstas neste plano de estudos. O cumprimento dos objetivos principais desta UC é assegurado adequada lecionação dos tópicos de aprendizagem descritos no programa detalhado da UC.*

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

*The integrated and progressive approach of the UC program allows students to develop the competencies foreseen in this syllabus. The fulfillment of the main objectives of this UC is ensured adequate teaching of the learning topics described in the detailed program of the UC.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Nas aulas serão realizadas exposições teóricas da matéria recorrendo à projeção de conteúdos em vários formatos (e.g. slides, videos, referências Web ou apresentação de código-fonte). Após a apresentação teórica, os alunos serão divididos em grupos de trabalho sendo fomentadas práticas de aprendizagem cooperativa. Em todas as aulas, os alunos realizarão exercícios, segundo a orientação do docente, que visam colocar em prática as matérias lecionadas. Os alunos serão incentivados a investigar e a ganhar autonomia na realização dos desafios semanais. Estes serão ainda estimulados a consultar com regularidade todo o material didático disponibilizado através da plataforma de ensino à distância em vigor.*

*Para além da frequência às aulas, espera-se que os alunos dediquem tempo fora de aula para a consolidação das diferentes matérias e para a realização de trabalhos práticos em grupo.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Classes usually start with a theoretical exposure of the matter under study. Projections of content in various formats (e.g. slides, videos, Web references or source code) will be used to support the theoretical exposure.*

*After the theoretical presentation, students will be divided into working groups to promote cooperative learning practices. In every class, students will face challenges provided by the teacher that aim at putting into practice the subjects being taught.*

*Students will be encouraged to investigate and to gain autonomy in the conduct of the classroom challenges. These will be further encouraged to consult regularly all the teaching materials made available via the e-learning platform in place.*

*In addition to the class attendance, it is expected that students devote time outside classroom for the consolidation of the different subjects and teaching materials.*

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

*As metodologias de ensino e de aprendizagem empregues nesta UC promovem a assimilação dos conhecimentos lecionados através da realização de exercícios práticos e estimulam as capacidades de investigação e de autoaprendizagem dos alunos através da aplicação de desafios para resolução individual e/ou em grupo apoiada pelo docente.*

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

*The teaching and learning methods used in this class promote the acquisition of knowledge pertained in the syllabus as well as stimulate self-learning practices to create highly autonomous professionals.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- *MEAN Web Development, Amos Q. Haviv, PACKT Publishing, 2016*
- *MEAN – Full Stack Javascript para aplicações Web com MongoDB, Express, Angular e Node. Flávio Almeida, Casa do Código, 2015*
- *Full Stack Javascript, Azat Mardan, APRESS, 2015*
- *Enterprise Web Development - Building HTML5 Applications: From Desktop to Mobile*
- *Gourley, D., & Totty, B. (2002). HTTP: The definitive guide;*
- *Crockford, D. (2008). javascript: The good parts. Beijing: O'Reilly.*
- *Flanagan, D. (2011). jQuery pocket reference. Beijing: O'Reilly.*
- *The Art of Scalability: Scalable Web Architecture, Processes, and Organizations for the Modern Enterprise, 2nd Edition, Martin L. Abbott, Michael T. Fisher, Addison-Wesley Professional, 2015*

## **Anexo II - Métodos de Investigação em Engenharia Informática**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Métodos de Investigação em Engenharia Informática*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Computer Engineering Research Methodologies*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CSHC*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestre*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*100*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

*30*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*4*

### **9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

### **9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

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

*Maria Manuela Cruz Cunha (18h)*

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

*Joaquim José de Almeida Soares Gonçalves (12h)*

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

*Constituem objetivos principais desta unidade curricular:*

- *Assimilação dos processos, metodologias e práticas associados à investigação científica;*
- *Desenvolvimento do espírito crítico científico;*
- *Aquisição de conhecimentos sobre análise e tratamento de dados;*
- *Desenvolvimento da capacidade de produzir um texto científico e plano de trabalhos da dissertação.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The curricular unit of Research Methodologies presents the following objectives:*

- *Assimilation processes, methodologies and practices related to scientific research;*
- *Development of scientific-critical spirit;*
- *Acquisition of knowledge on data analysis and treatment;*
- *Development of the ability to produce a scientific text and the work plan of the dissertation.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*A unidade curricular encontra-se estruturada em dois módulos, "Análise de Dados com SPSS" e "Investigação técnico-científica", ambas contemplando aspetos teórico-práticos e práticos.*

*Componente Teórico- Prática:*

1. *Compreender os conceitos de investigação científica*
2. *Identificar um problema de investigação e proceder à revisão bibliográfica*
3. *Estabelecer um modelo conceptual e definir hipóteses*
4. *Definir uma metodologia de investigação e plano de trabalhos*
5. *Métodos de recolha de dados*
6. *Inferência estatística*
7. *Modelos de previsão*
8. *Interpretação de resultados*

*Componente Prática:*

1. *Pesquisa e análise de artigos científicos*
2. *Escrita de um artigo científico*
3. *Ferramentas estatísticas*

**9.4.5. Syllabus:**

*The course is organized into two modules, "Data Analysis with SPSS" and "Theoretical/professional research", both integrating a Theory-Practice component and a Pratical component.*

*Component Theory-Practice:*

1. *Understand the concepts of scientific research*
2. *Identify a problem and carry out the research literature review*
3. *To define a conceptual model and hypotheses*
4. *To define research methodology and work plan*
5. *Data collection methods*
6. *Statistical Inference*
7. *Predictive models*
8. *Interpretation of results*

*Practical component:*

1. *Research and analysis of scientific articles*
2. *Written of a scientific article*
3. *Develop of the work plan of the dissertation*
4. *Statistics tools*

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

*Os conteúdos programáticos são apresentados por forma a explorar de forma sustentada as matérias necessárias para complementar a formação dos estudantes no domínio das metodologias de investigação procurando aprofundar conceitos relacionados com áreas da maior importância para as atividades de exigência e pesquisa científica.*

*O conteúdo do programa proposto aborda as várias vertentes imprescindíveis ao cumprimento desses objectivos, nomeadamente no que diz respeito aos tópicos actuais e desenvolvimentos recentes.*

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

*The contents are presented in order to explore a sustained manner necessary to supplement the training of students in the field of research methodologies seeking to deepen concepts related to areas of most importance to the activities of demand and scientific research materials.*

*The content of the proposed program addresses the various essential aspects of meeting these targets, particularly with regard to current topics and recent developments.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**



*A metodologia de ensino adoptada prossegue uma pedagogia centrada no processo de aprendizagem dos estudantes, fomentando a sua capacidade de iniciativa, de pesquisa e de auto-aprendizagem e privilegiará métodos activos de ensino-aprendizagem.*

*A classificação final do estudante é baseada na realização de trabalhos de investigação e escrita de um artigo. Caso o estudante obtenha aprovação ou pretenda realizar melhoria de avaliação, esta poderá ser obtida na época normal de exames ou de recurso através da melhoria dos trabalhos/relatórios desenvolvidos ao longo do semestre.*

*A avaliação da componente "Análise de Dados com SPSS" assenta na resolução de um exercício prático.*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodology adopted follows a pedagogy focused on learning process of the students, fostering their ability to initiative, research and self-learning methods and focus on active teaching and learning.*

*For the final grade of the student is based on reports, essays, and a paper.*

*If the student wishes to improve the evaluation, this may be obtained by improving the works developed along the semestre.*

*The assessment on the component "Analysis of data with SPSS" consists of the resolution of a practical exercise.*

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

*Esta metodologia de ensino e de avaliação vai ao encontro dos objectivos traçados para a presente Unidade Curricular dado que os estudantes terão de pesquisar e desenvolver trabalho de pesquisa sobre os conteúdos. As aulas não se limitam a ser unicamente expositivas mas antes, colaborativas.*

*A avaliação ao contemplar as apresentações dos trabalhos solicitados vai ao encontro dos objectivos da Unidade Curricular permitindo um ensino-aprendizagem cooperativo, o desenvolvimento de competências interpessoais, uma maior transparência dos conteúdos e a participação efectiva dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.*

*O programa é abordado nas aulas teórico-práticas acompanhando-se a explicação através de exemplos que permitam uma melhor compreensão dos temas.*

*Nas aulas são, ainda, apresentados estudos de caso que permitem aos estudantes desenvolver a capacidade de compreender os problemas associados.*

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

*This teaching methodology and assessment meets the objectives set for this Course given that students will research and develop research on content . The classes are not limited to only exhibition but rather collaborative. A Review in contemplating the presentations of the requested work meets the objectives of the course and of the Bologna process that point to a methodology that allows a collaborative teaching and learning , the development of interpersonal skills , greater transparency of content and collaboration effective for students in the teaching-learning process.*

*The program is addressed in practical classes following the explanation of each of them with examples that allow a better understanding of the issues . In class are also presented case studies that allow students develop the ability to understand the problems associated with it.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Crewswell, J. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage
- Hair, Joseph F, Jr., Rolph E. Anderson, Ronald L. Tatham e William C. Black (1998) *Multivariate Data Analysis (5th Ed.)*; Upper Saddle River, US: Prentice Hall.
- Yin, R.K. (1989), *Case Study Research. Design and Methods*, Newbury Park: SAGE Publication, California.
- Patrick F. Dunn (2010), *Measurement and Data Analysis for Engineering and Science*, CRC Press, New York.

## **Anexo II - Programação Avançada de Dispositivos Móveis**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Programação Avançada de Dispositivos Móveis*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Advanced Mobile Devices Programming*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CTP*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestre*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*150*

**9.4.1.5. Horas de contacto:***TP-30 + 15PL***9.4.1.6. ECTS:**

6

**9.4.1.7. Observações:**

&lt;sem resposta&gt;

**9.4.1.7. Observations:**

&lt;no answer&gt;

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Nuno Oliveira***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

&lt;sem resposta&gt;

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

- *Domine a plataforma Android e APIs específicas;*
- *Estruture devidamente uma aplicação Móvel por camadas;*
- *Compreender técnicas avançadas de desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis na plataforma Android, via Android Studio;*
- *Obtenha conhecimentos avançados da frameworks de UI, Armazenamento, Networking, Sensores;*
- *Compreender os pros e contras sobre a utilização de frameworks de desenvolvimento multi-plataforma;*
- *Aprender como trabalhar nas aplicações móveis com serviços da cloud, incluindo autenticação, segurança e modelos de armazenamento;*
- *Experiência no desenvolvimento, debugging e otimização de performance em aplicações móveis;*
- *Aprender o potencial de inovação das aplicações móveis perante o mundo de negócios em transformação;*
- *Reconhecer que o processo de produção de software para dispositivos móveis não é apenas técnico, e implica a participação numa equipa multidisciplinar;*
- *Estar familiarizados com boas práticas de desenvolvimento de uma boa UX;*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***By completing this discipline, the student should be able to:*

- *Know the Android Platform and the specific APIs*
- *Organize an application in layers of responsibility*
- *Understand advanced techniques for the development of applications for the Android platform, via Android Studio*
- *Obtain advanced knowledge on UI frameworks, storage, networking and sensors*
- *Understand the pros and cons of using multi-platform development frameworks*
- *Integrate cloud-based services, authentication, security and storage models in their mobile applications*
- *Gain expertise in development, debugging and performance optimization of mobile applications*
- *Understand the innovation value of mobile application in a changing business world*
- *Recognize that the process of creating software for mobile devices is not only technical and requires multi-disciplinary work*
- *Be acquainted with good practices of UX development*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Sistemas Operativos Móveis*  
*Arquiteturas Aplicações Móveis*  
*Aplicações Android*  
*Fundamentos*  
*Networking*  
*Sensores*  
*Location*  
*Armazenamento*  
*UX Mobile Patterns*  
*Scenario Focused Engineering*  
*User Stories*  
*Prototipagem*  
*Activities, Fragments, Intents, ciclos de vida*  
*Desenvolvimento MultiPlataforma*  
*Aplicações híbridas*  
*Debugging Avançado, Performance e Otimização*  
*Aplicações Móveis Complexas*  
*Sincronização*  
*Autenticação e Segurança*  
*Modelos de Armazenamento*

Modelos de Programação Reativa  
 Cloud e Web services  
 Integração IoT  
 Testes e Publicação  
 Obfuscação de código  
 Monetização  
 Submissão

#### 9.4.5. Syllabus:

Mobile Operative Systems  
 Architecture of Mobile Applications  
 Android applications  
 Fundamentals  
 Networking  
 Sensors  
 Location  
 Storage  
 UX patterns for mobile  
 Scenario Focused Engineering  
 User Stories  
 Prototyping  
 Activities, Fragment, Intents, Life-cycles  
 Multi-platform development  
 Hibrid applications  
 Advanced Debugging and Performance optimization  
 Complex Mobile applications  
 Synchronization  
 Secure authentication  
 Storage models  
 Reactive programming models  
 Cloud e Web services  
 IoT Integration  
 Tests  
 Obfuscation  
 Monetization  
 Publication

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

*Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em vista a aprendizagem das principais técnicas de desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis na plataforma Android. Os conceitos são apresentados e explorados de forma cumulativa e gradativa, sendo no final consolidados com o desenvolvimento de uma aplicação “real”.*

*Sempre que relevante, é efetuada uma clara identificação de padrões genéricos de desenvolvimento de software que também podem ser aplicados noutros contextos/plataformas.*

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

*The content of this discipline was defined envisaging the learning of advanced techniques in application development for the Android platform. The concepts are gradually presented and explored. They will be consolidated, in the end, with the development of a “real” application.*

*Whenever applicable, generic patterns of software development (that may as well be applied in other contexts/platforms) will be identified and highlighted.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Todas as aulas serão do tipo teórico-prático.*

*A componente teórica será exposta usando slides, que conterão informação necessária sobre os assuntos abordados. A interação com os alunos pressupõe construção de conhecimento através de diálogo, perguntas e respostas.*

*A componente prática abordará a programação ao vivo, com projeção de programas (docente ou alunos) e comentários de acompanhamento; e ainda tarefas individuais (incluem programação na sala de aula com supervisão do docente).*

*A avaliação será realizada através de uma ou duas aplicações e um mini-teste de avaliação de conhecimentos teóricos.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*All the classes will have a theoretical-practical character.*

*The theoretical component will be exposed using slides containing the relevant information about the addressed topics. The interaction with the students assumes the construction of knowledge from the dialog, as well as from questions and answers.*

*The evaluation will be done through one or two applications and one mini-test for assessment of theoretical knowledge*

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

*A metodologia de ensino sustentada em aulas teórico-práticas é a mais adequada para atingir os objetivos desta unidade curricular, incluindo avaliações práticas e discussões em grupo, sendo os alunos incentivados a participar ativamente nas aulas.*

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

*The teaching methodology (based on the theoretical-practical classes) with practical evaluation and group brainstorming, is the most advised in order to reach the desired objectives.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- *Wei-Meng Lee, Android™ Application Development Cookbook, John Wiley & Sons, 2013.*
- *Professional Android Application Development, Wrox, 2012*
- *Professional iOS Database Application Programming, 2nd Edition, Wiley, 2013*
- *Android Database Programming, Packt Publishing, 2012*
- *Architecting Mobile Solutions for the Enterprise, Microsoft Press, 2012*
- *Mobile Design Pattern Gallery, O'Reilly Media, March 2012*
- *Ricardo Queirós, Android – Introdução ao Desenvolvimento de Aplicações, FCA, 2013.*
- *Ricardo Queirós, Desenvolvimento de Aplicações Profissionais em Android, FCA, 2014.*
- *T. Mikkonen, Programming Mobile Devices: An Introduction for Practitioners, Wiley, 2007.*

**Anexo II - Projeto Multimodal****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Projeto Multimodal*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Multimodal Project*

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

*CTP/CGM*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestr*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*150*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*45TP*

**9.4.1.6. ECTS:**

*8*

**9.4.1.7. Observações:**

*Ensino Baseado em Projeto*

**9.4.1.7. Observations:**

*Project Based Learning*

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

*Luís Gonzaga Martins Ferreira*

**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 unidade curricular tem como objetivo expor os alunos ao método de ensino baseado em projeto (PBL) interligando os diferentes conteúdos e objetivos das UCs do presente semestre num único projeto. Pretende-se que os alunos obtenham capacidades que permitem a especificação e a implementação de soluções multimodais. Sempre que possível, o estudo assentará em casos práticos de aplicação real.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This course unit aims to expose students to the project-based teaching method (PBL) interlinking the different contents and objectives of the PAs of this semester in a single project. Students are expected to obtain skills that enable the specification and implementation of multimodal solutions. Whenever possible, the study will be based on practical cases of real application.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Em função dos objetivos de cada equipa, incluindo:*

1. *Integração na equipa de trabalho;*
2. *Definição das tarefas a desempenhar;*
3. *Competências aplicadas e competências adquiridas;*
4. *Apreciação sobre a metodologia PBL (aprendizagem baseada em projeto);*
5. *Autoavaliação da prestação individual e da equipa.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Depending on the objectives of each team, including:*

1. *Integration in the work team;*
2. *Definition of the tasks to be performed;*
3. *Applied skills and acquired competences;*
4. *Evaluation of the PBL methodology (project-based learning);*
5. *Self-assessment of individual and team performance.*

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

*O processo de desenvolvimento em PBL permite aos mestrandos ganhar capacidade para configurar um ambiente de desenvolvimento de soluções multimodais, ter conhecimento sobre componentes e equipamentos tipicamente utilizados nas áreas do curso, bem como as normas associadas aos projetos. A aprendizagem sobre esta metodologia de ensino cria oportunidades únicas de ensino aos alunos, permitindo explorar a criatividade, o espírito crítico e o trabalho em equipa para alcançar os diferentes objetivos propostos pelas equipas no início de cada projeto.*

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

*The development process in PBL allows the masters to gain the ability to configure an environment developing solutions in the cloud, knowledge of components and equipment typically used in the course areas, as well as the norms associated with the projects. THE learning methodology creates unique teaching opportunities for students, explore the creativity, the critical spirit and the teamwork to reach the different objectives proposed by the teams at the beginning of each project.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A aprendizagem é fundamentalmente baseada no método ativo tendo em conta uma abordagem crítica dos conceitos. Os alunos são expostos ao problema e incentivados a criar soluções para o mesmo de modo a ganhar sensibilidade para poder compreender a solução apresentada. Simultaneamente são apresentados exemplos concretos que destacam os conceitos aprendidos tendo como objetivo a sua consolidação. Todos os exemplos são baseados nos objetivos principais da UC para, mais uma vez, fomentar a consolidação de conceitos.*

*A avaliação será da seguinte forma:*

*NotaFinal = 25%A + 50%B + 25%C*

*A (REQUISITOS E ANÁLISE)*

*B (DESENVOLVIMENTO)*

*C (APRESENTAÇÃO FINAL (INCLUI OS POSTERS OU OUTROS MATERIAIS))*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Learning is fundamentally based on the active method considering a critical approach to concepts. Students are exposed to the problem and encouraged to create solutions for it to gain sensitivity in order to understand the solution presented. Simultaneously, concrete examples are presented that highlight the concepts learned with the objective of consolidating them. All examples are based on UC's main objectives to once again foster concept consolidation.*

*The evaluation will be as follows:*

*Final Note = 25% A + 50% B + 25% C*

*A (REQUIREMENTS AND ANALYSIS)*

*B (DEVELOPMENT)*

*C (FINAL PRESENTATION (INCLUDES POSTERS OR OTHER MATERIALS))*

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

*Esta unidade curricular será baseada em aulas práticas, estando as metodologias de aprendizagem diretamente relacionadas com os objetivos da unidade curricular uma vez que permitem, no contexto dos trabalhos práticos*

*laboratoriais, especificar e implementar soluções multimodais.*

*A forte componente prática desta unidade curricular manifesta-se na metodologia de ensino baseada em projeto, onde se apela à interdisciplinaridade, tendo os alunos oportunidade de demonstrar os seus conhecimentos no desenrolar do projeto.*

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

*This curricular unit will be based on practical classes, and the learning methodologies are directly related to the objectives of the curricular unit, since they allow, in the context of practical laboratory work, to specify and implement mobile applications.*

*The strong practical component of this curricular unit is manifested in the project-based teaching methodology, where interdisciplinarity is called for, and students can demonstrate their knowledge during the project.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Bibliografia indicadas para as unidades curriculares lecionadas no presente semestre.*

*Bibliography indicated to the curricular units taught in the current semester.*

**Anexo II - Tópicos Avançados de Segurança Informática**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Tópicos Avançados de Segurança Informática*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Advanced Topics on Application Security*

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

*STI*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestre*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*150*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*45TP*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

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

*Nuno Oliveira*

**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):**

- Descrever conceitos relativos à Segurança da Informação;*
- Identificar as principais questões que fundamentam a atividade da Segurança da Informação;*
- Implementar, manter, e seguir um plano de segurança;*
- Sensibilizar para a importância da segurança dos Sistemas de Informação numa organização;*
- Identificar e descrever as principais vulnerabilidades de segurança em sistemas de informação;*
- Conhecer e aplicar os principais meios de mitigação de vulnerabilidades de segurança em sistemas de informação;*
- Identificar os princípios de segurança no desenvolvimento de software para plataformas web ou dispositivos móveis;*
- Conhecer os riscos de segurança presentes numa arquitetura em Cloud, identificando as principais medidas de resposta para os evitar;*

- Conhecer técnicas e ferramentas de auditoria de segurança para sistemas de informação
- Desenhar e implementar aplicações baseadas em serviços web seguros;

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Students who finish this course unit should be able to:*

- Describe concepts related to information security;
- Identify the main fundamental questions on information security;
- Implement, keep and follow and security plan;
- Advocate the importance of application security within an organization;
- Identify and describe the main security vulnerabilities affecting information systems;
- Know and apply mitigation strategies on application security vulnerabilities;
- Identify the security principles in the development of web and mobile applications;
- Know security risks affecting Cloud-based architectures and their mitigation strategies;
- Know tools and techniques for auditing the security of applications.
- Draw and implement application based on secure web services;

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

1- Segurança dos Sistemas de Informação

Classificação dos recursos de uma Organização

Evento e Incidências de segurança

Características de Segurança (CIA

Ameaças aos Sistemas de Informação

Ataques

Medidas de controlo

2. Norma de Segurança ISO 27000

Política de Segurança

Análise de Risco

Auditoria à Segurança

3. Vulnerabilidades, Identificação e sua Mitigação

O OWASP top 10

Catálogo de vulnerabilidades - CWE

Técnicas de mitigação de vulnerabilidades, Sanitização de inputs e outputs, White e Black-lists, Encriptação

Técnicas e Ferramentas de auditoria - SAST, DAST e IAST

4. Segurança em Aplicações Web e Móveis

Arquitetura de computação na Web e Móveis

Princípios de segurança na programação Web

Autenticação e gestão de sessões

Segurança no armazenamento dos dados

5. Segurança na Computação na Cloud

Arquitetura de computação na cloud

Principais riscos e medidas de resposta

Proteção dos dados na Cloud

A segurança da cloud como um serviço

Segurança em serviços web

#### 9.4.5. Syllabus:

1. Information Systems Security

Classify organization resources

Security event

Security incident

Security characteristics (CIA)

Menaces to information systems

Attacks

Counter-measures

2. Security Norm ISO 27000

Security Policy

Risk Analysis

Auditing the security of information systems

3. Vulnerabilities, identification and mitigation

OWASP top 10

CWE - the vulnerability catalog

Techniques for vulnerability mitigation

-Sanitation of inputs and outputs

-White and Black-lists

-Data encryption/codification

Tools and Techniques for security auditing - SAST, DAST e IAST

4. Security of web and mobile applications

Computation architecture on Web and Mobile devices

Security principles on Web Programming

Authentication and session management

Security on data storage

5. Security on Cloud Computing

*Computation architecture of cloud applications  
Main risks and mitigations  
Data protection in the cloud  
Cloud security as a service  
Security of Web Services*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em vista a aprendizagem dos principais tópicos de segurança de aplicações. Os conceitos são apresentados e explorados de forma cumulativa e gradativa, sendo no final consolidados com o desenvolvimento de aplicações reais com forte incidência na sua própria segurança.*

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

*The content of this discipline was defined envisaging the learning the main topics in application security. The concepts are gradually presented and explored. They will be consolidated, in the end, with the development of real applications with strong focus on its own security.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Todas as aulas serão do tipo teórico-prático.*

*A componente teórica será exposta usando slides, que conterão informação necessária sobre os assuntos abordados. A interação com os alunos pressupõe construção de conhecimento através de diálogo, perguntas e respostas.*

*A componente prática abordará a programação e mitigação de vulnerabilidades ao vivo, com projeção de programas (docente ou alunos) e comentários de acompanhamento; e ainda tarefas individuais (incluem programação na sala de aula com supervisão do docente).*

*A avaliação consistirá em 1 teste teórico-prático e um trabalho de investigação a reportar sob o aspeto de um artigo científico.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*All the classes will have a theoretical-practical character.*

*The theoretical component will be exposed using slides containing the relevant information about the addressed topics. The interaction with the students assumes the construction of knowledge from the dialog, as well as from questions and answers.*

*The practical component will address programming and mitigation of vulnerabilities in vivo, with projection of programs (the teacher or the student) along with comments; individual tasks will also take place (including work within the class room with teacher-supervision)*

*The evaluation will consist in one theoretical-practical test and a research work that will be reported under the appearance of a scientific article.*

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

*A metodologia de ensino sustentada em aulas teórico-práticas é a mais adequada para atingir os objetivos desta unidade curricular, incluindo avaliações práticas e discussões em grupo, sendo os alunos incentivados a participar ativamente nas aulas.*

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

*The teaching methodology (based on the theoretical-practical classes) with practical evaluation and group brainstorming, is the most advised in order to reach the desired objectives.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

[1] William Stallings, Lawrie Brown; *Computer Security: Principles and Practice, 3rd Edition, Pearson, 2015* Url: <https://www.pearsonhighered.com/program/Stallings-Computer-Security-Principles-and-Practice-3rd-Edition/PGM153489.html>

[2] Paulo J. Sousa e Miguel P. Correia, *Segurança no Software, FCA, 2010* url: <https://www.wook.pt/livro/seguranca-no-software-paulo-jorge-sousa/9621169>

[3] Subbu Allamaraju, *RESTful Web Services Cookbook, O'Reilly Media, 2010* url: <http://shop.oreilly.com/product/9780596801694.do>

## **Anexo II - Inteligência Artificial Aplicada**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Inteligência Artificial Aplicada*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Applied Artificial Intelligence*



**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CTP***9.4.1.3. Duração:***S***9.4.1.4. Horas de trabalho:***150***9.4.1.5. Horas de contacto:***45 TP***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Alberto Manuel Brandão Simões***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):**

*Com esta unidade curricular pretende-se introduzir as técnicas e tecnologias que estão a ser amplamente usadas na atualidade em aplicações de inteligência artificial. Pretende-se introduzir conceitos mais tradicionais, como o uso de sistemas baseados em regras, ou o uso de algoritmos evolucionários, mas o principal foco será a introdução a algoritmos de aprendizagem máquina, e a sua aplicação em casos reais.*

*Pretende-se que os alunos sejam capazes de discernir, perante um problema, quais as técnicas de inteligência artificial mais adequadas, bem como compreender de que forma as técnicas escolhidas funcionam, para que possam adaptar os seus algoritmos e tirar conclusões válidas dos resultados obtidos.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*With this curricular unit we intend to introduce the techniques and technologies that are currently widely used in artificial intelligence applications. It is intended to introduce more traditional concepts, such as the use of rule-based systems, or the use of evolutionary algorithms, but the main focus will be the introduction to machine learning algorithms, and their application in real situations.*

*It is intended that students be able to discern, in the face of a problem, the most appropriate artificial intelligence techniques, as well as to understand how the chosen techniques work, so that they can adapt their algorithms and draw valid conclusions from the obtained results.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:****1. Introdução à Inteligência Artificial****1.1. História****1.2. Abordagens algébricas/simbólicas vs Abordagens estatísticas****1.3. IA na era da Big Data****2. Sistemas Baseados em Regras****3. Algoritmos Evolucionários****4. Aprendizagem Supervisionada****4.1. Support Vector Machines****4.2. Árvores de Decisão****4.3. Regressão Logística e Rede Neuronal****4.4. Redes Neuronais (forward e back propagation, regularização, mini-batches, bias, variance, transferência de aprendizagem)****4.5. Redes Convolucionais (convolução e pooling; ResNet e Inception Network; Detecção de Objetos; Segmentação Semântica, Aplicações em Visão)****4.6. Modelos Sequenciais (redes recorrentes, modelos e geração; GRU e LSTM, Aplicações em NLP)****5. Aprendizagem não supervisionada (K-Means, Redes Neuronais)****9.4.5. Syllabus:**

## 1. Introduction to Artificial Intelligence

### 1.1. History

### 1.2. Algebraic and Symbolic Approaches vs Statistical Approaches

### 1.3. AI and BigData

## 2. Rule Based Systems

## 3. Evolutionary Algorithms

## 4. Supervised Learning

### 4.1. Support Vector Machines

### 4.2. Decision Trees

### 4.3. Logistic Regression and Neural Network

### 4.4. Neural Networks (forward and back propagation, regularization, mini-batches, bias, variance, learning transference)

### 4.5. Convolutional Networks (convolution and pooling, ResNet and Inception Network, Object Detection, Semantic Segmentation; applications on Vision)

### 4.6. Sequential Models (recurrent networks; models and generation; GRU and LSTM; applications for NLP)

## 5. Non Supervised Learning (K-Means, Neural Networks)

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

*Os conteúdos programáticos focam as técnicas e os algoritmos mais usados, seja na abordagem simbólica ou algébrica da inteligência artificial, bem como na abordagem de aprendizagem máquina. Desde modo, os alunos terão uma visão ampla das diferentes abordagens existentes, e as situações em que estas técnicas são úteis.*

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

*The programmatic contents focus on the techniques and algorithms most used, both for the symbolic or algebraic approaches of artificial intelligence, as well as the machine learning approaches. In this way, students will have a broad view of the different algorithms available, and the situations in which these techniques are useful.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As aulas serão compostas pela apresentação teórica dos métodos (não como uma caixa negra, mas olhando para a sua fundamentação matemática), a análise e discussão com os alunos das situações concretas em que cada método pode ser aplicado, e a experimentação de alguns dos métodos em situações concretas.*

*A avaliação será composta por um teste escrito bem como por um trabalho prático que implicará a aplicação de uma técnica/algoritmo de inteligência artificial para a realização de um problema concreto real.*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The classes will be composed of the theoretical presentation of the methods (not as a black box but looking at their mathematical foundation), the analysis and discussion with the students of the concrete situations in which each method can be applied, and the experimentation of some of the methods in specific situations.*

*The evaluation will be composed of a written test as well as a practical work that will require the application of an artificial intelligence technique / algorithm to the realization of a real world problem.*

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

*Para que os alunos sejam capazes de compreender como os diferentes algoritmos de inteligência artificial podem ser aplicados, e quais os resultados que são produzidos, é importante que possam experimentar esses métodos em situações concretas. No entanto, a aplicação de técnicas de inteligência artificial não pode ser vista apenas como a aplicação de uma ferramenta numa situação. Na maior parte dos problemas reais, os algoritmos base têm ou devem ser adaptados de modo a permitir obter melhor resultados. Assim, a exposição teórica não se pode limitar à explicação do algoritmo como uma caixa negra, com informação do que entra (dados), e do que sai (resultado produzido), mas do modo como o algoritmo funciona. Isto implicará alguns conhecimentos matemáticos por parte dos alunos, mas dar-lhes-á mais competências.*

*Deste modo, a avaliação é composta por uma parte escrita onde os alunos serão avaliados de acordo com os seus conhecimentos gerais dos métodos e algoritmos existentes, mas também por uma componente prática, onde terão de aplicar esse conhecimento.*

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

*In order for students to be able to understand how different artificial intelligence algorithms can be applied, and what results are produced, it is important that they can experience these methods in concrete situations. However, the application of artificial intelligence techniques can not be seen only as the application of a tool in a situation. In most real problems, the base algorithms have or must be adapted in order to obtain better results. Thus, the theoretical exposition can not be limited to the explanation of the algorithm as a black box, with information that enters (data), and that comes out (produced result), but of the way the algorithm works. This will imply some mathematical knowledge on the part of the students, but will give them more skills.*

*In this way, the evaluation is composed of a written part where the students will be evaluated according to their general knowledge of the existing methods and algorithms, but also by a practical component, where they will have to apply this knowledge.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- *An introduction to Support Vector Machines and other Kernel-based Learning Methods*, Nello Cristianini and John Shawe-Taylor. 2015. Cambridge University Press
- *Neural Networks and Deep Learning: a textbook*. Charu C. Aggarwal. 2018. Springer International Publishing
- *Deep Learning*. Yoshua Bengio. 2017. MIT Press
- *TensorFlow for Deep Learning*. Bharath Ramsundar and Reza Bosagh Zadeh. 2018. O'Reilly Media Inc

**Anexo II - Bases de Dados Avançadas****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Bases de Dados Avançadas*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Advanced Databases*

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

*STI*

**9.4.1.3. Duração:**

*S*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*150*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*30 TP + 15 PL*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

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

*Hélder Adalberto da Costa Quintela Teixeira*

**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):**

*No final desta Unidade Curricular deverá ser capaz de modelar, desenhar e implementar soluções eficientes a nível dos dados, para problemas reais de complexidade média ou elevada, envolvendo Bases de Dados Relacionais, Bases de Dados Espaciais, Bases de Dados Distribuídas, Bases de Dados Temporais, Bases de Dados não estruturadas, para sistemas operacionais e analíticos.*

*Processos de análise e processamento assente em Big Data são outras competências a adquirir.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*At the end of this course unit, it should be able to model, design and implement efficient data solutions for real problems of medium or high complexity, involving Relational Databases, Spatial Databases, Distributed Databases, Temporary Databases, Unstructured Databases, for operational and analytical systems.*

*Processes of analysis and processing based on Big Data are other skills to be acquired.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Bases de dados Relacionais*

*o Armazenamento, Processamento e Otimização de queries (codificação, objetos – e.g., índices, stored procedures, particionamento);*

*o Mapeamento Objeto/Relações;*

*o Casos de Estudo.*

**2. BI & Análise**

- o *Arquitetura de Sistema BI: on premise e novos paradigmas cloud;*
- o *Bases de Dados Multidimensionais: paradigma estrela e floco de neve;*
- o *Integração de dados:*
  - Extração, Transformação e carregamento;*
  - Pré-Processamento;*
- o *Governança e Qualidade de dados;*
- o *Visualização de dados: relatórios e dashboards;*
- o *Casos de Estudo.*

**3. Big Data**

- o *Arquitetura de Sistemas Big Data;*
- o *Formatos de dados para Big Data (e.g. XML, JSON);*
- o *Bases de dados NoSQL:*
  - Tipos de Bases de dados NoSQL*
  - Estrutura;*
  - Manipulação;*
- o *Casos de Estudo.*

**9.4.5. Syllabus:****1-Relational Databases**

- *Query Storage, Processing, and Optimization (coding, objects - e.g., indexes, stored procedures, partitioning);*
- *Object Mapping / Relationships;*
- *Case Studies.*

**2. BI & Analysis**

- *BI System Architecture: on premise and new cloud paradigms;*
- *Multidimensional Databases: star paradigm and snowflake;*
- *Data integration:*
- *Extraction, Transformation and loading;*
- *Pre-Processing;*
- *Governance and Data Quality;*
- *Data visualization: reports and dashboards;*
- *Case Studies.*

**3. Big Data**

- *Big Data Systems Architecture;*
- *Data formats for Big Data (e.g. XML, JSON);*
- *NoSQL databases:*
  - Types of NoSQL Databases*
  - Structure;*
  - Manipulation;*
- *Case Studies.*

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

*O programa foca todos os aspectos dos objectivos que se pretende atingir, complementado com uma forte componente prática de implementação e teste em ambiente prático de laboratório dos conteúdos abordados.*

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

*The program focuses on all aspects of the objectives to be achieved, complemented with a strong practical component of implementation and testing in a practical laboratory environment of the contents addressed.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teóricas para mostrar conceitos, abordagens, metodologias e tecnologias fundamentais, e aulas com parte teórica e parte prática. Nestas últimas são resolvidos problemas tipo com soluções propostas e discutidos com os alunos. A avaliação é composta pela realização de um mini-projeto e de um projeto final à disciplina.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical classes to show concepts, approaches, methodologies and fundamental technologies, and classes with theoretical part and practical part. In the latter are solved type problems with solutions proposed and discussed with the students. The evaluation is composed by the accomplishment of a mini-project and of a final project to the discipline.*

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

*A metodologia de ensino utilizada com forte componente prática para aplicação dos conceitos e metodologias abordadas permite aos alunos consolidarem a aprendizagem permite a consolidação prática, e a comparação de diferentes abordagens e paradigmas para as situações que são confrontados, desde otimização de desempenho de código SQL, desenho de bases de dados, seleção de paradigma: relacional, NoSQL, multidimensional, utilização de tecnologias permite aos alunos a consolidação dos conhecimentos a adquirir e atingir os objetivos propostos na UC.*

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

*The teaching methodology used with a strong practical component to apply the concepts and methodologies addressed allows students to consolidate learning allows practical consolidation, and the comparison of different approaches and paradigms for situations that are confronted, from optimization of performance of SQL code, design of databases, selection of paradigm: relational, NoSQL, multidimensional, use of technologies allows students to consolidate the knowledge to acquire and achieve the objectives proposed in UC.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- *Sharda, Ramesh, Delen, Dursun, Turban, Efraim, Business Intelligence, Analytics, and Data Science: A Managerial Perspective, 2017.*
- *What Is Database Design, Anyway?, O'Reilly, 2015*
- *Hills, Ted, NoSQL and SQL Data Modeling: Bringing Together Data, Semantics, and Software, 2015.*
- *Database Processing: Fundamentals, Design, and Implementation, David M. Kroenke, David J. Auer, 14th Edition, Prentice-Hall, 2015.*
- *Modern Database Management, Heikki Topi, 12th Edition, Pearson, 2015.*
- *Sherman, Rick, Business Intelligence Guidebook: From Data Integration to Analytics, 2014.*
- *Coronel, Morris, Rob, Database Systems - Design, Implementation and Management, ninth edition, Course Technology, 2011.*

**Anexo II - Teste de Software****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Teste de Software*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Software Testing*

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

*STI*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*150*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*45TP*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

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

*João Carlos Cardoso da Silva*

**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):**

*Espera-se que os estudantes que concluem com sucesso esta unidade curricular sejam capazes de:*

- *Relacionar os testes de software com a Engenharia de Software;*
- *Compreender a necessidade de planear, executar e gerir testes de software;*
- *Reconhecer a gestão de qualidade de software como um processo, apresentando os papéis e atividades envolvidas;*
- *Descrever diferentes níveis e tipos de testes, a forma de os operacionalizar*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*It is expected that students who successfully complete this course unit will be able to:*

- *Relate software testing to Software Engineering;*
- *Understand the need to plan, execute, and manage software testing;*
- *Recognize software quality management as a process, presenting the roles and activities involved;*
- *Describe different levels and types of tests, how to operate them*

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Conceitos em qualidade de software*  
*Factores de qualidade*  
*Elementos de um sistema de garantia de qualidade*  
*Noção e Processo de teste de software*  
*Revisão, Análise e melhoria do código*  
*Métricas*  
*Análise, Inspeção e Revisão*  
*Refactoring*  
*Métodos de teste de software*  
*Tipos e Técnicas*  
*Níveis e Manutenção*  
*Técnicas de análise estática de software.*  
*Testes de Carga, Desempenho, GUI, Segurança e Confiabilidade*  
*Testes de memória e energia*  
*Frameworks para automatização e testes unitários*  
*Infraestruturas de testes*  
*Testes baseados em emulação e equipamentos reais*  
*Testes na Cloud e Crowd-based*  
*O processo*  
*Planeamento, execução e gestão de testes*  
*Test Driven Development*  
*Testes baseados em modelos*  
*Verificação e validação*  
*Verificação formal*  
*Gestão de testes*  
*Planeamento e Documentação*  
*Monitorização, controlo e reporte*  
*Gestão do processo e Ferramentas de suporte*  
*Riscos e gestão de incidentes.*

#### **9.4.5. Syllabus:**

*Software Quality Concepts*  
*Quality Factors*  
*Elements of a quality assurance system*  
*Notion and Process of Software Testing*  
*Review, Analysis and Improvement of the Code*  
*Metrics*  
*Analysis, Inspection and Review*  
*Refactoring*  
*Software Test Methods*  
*Types and Techniques*  
*Levels and Maintenance*  
*Static software analysis techniques.*  
*Load Tests, Performance, GUI, Security and Reliability*  
*Memory and energy tests*  
*Frameworks for automation and unit testing*  
*Test infrastructures*  
*Emulation-based testing and real equipment*  
*Cloud and Crowd-based testing*  
*The process*  
*Planning, execution and management of tests*  
*Test Driven Development*  
*Testing based on models*  
*Verification and validation*  
*Formal verification*  
*Test management*  
*Planning and Documentation*  
*Monitoring, control and reporting*  
*Process Management and Support Tools*  
*Risk and incident management.*

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

*Através do programa definido, espera-se que os alunos saibam explicar no âmbito da Engenharia de Software o que são testes de software, porque são precisos, quando devem ser feitos e como devem ser geridos*

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

*Through the program and within Software Engineering scope, it is expected that students know how to explain what is software testing, why is needed, when it should be done and how it should be managed*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A avaliação contínua tem por base duas componentes: uma componente teórica que consiste na elaboração de um teste escrito sobre a matéria dada e uma componente prática que avalia a capacidade de compreensão e aplicação por parte dos alunos através de quatro trabalhos práticos sobre capítulos seleccionados da matéria*

*Teste escrito: 50%*

*Trabalhos: 50%*

*Em nenhuma destas duas componentes o aluno pode tirar nota inferior a 10*

*A avaliação do aluno nas restantes épocas que não a normal, que inclui a época de recurso, especial e outras previstas no RIAPA, contemplará apenas o exame escrito ponderado com a nota da componente prática já avaliada.*

*Não será permitido entregar os trabalhos práticos fora do período definido na época normal. A não realização dos trabalhos práticos implicará a reprovação à unidade curricular.*

*Não há melhoria nem entregas de trabalhos fora da época normal de avaliação.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Continuous assessment is based on two components: a theoretical component that is the development of a written test on the subject given and a practical component that evaluates the capacity of understanding and application by students through four practical work on selected chapters of matter.*

*Test: 50%*

*Practical work: 50%*

*The student cannot take less than 10 in one of the components*

*Student evaluation outside continuous evaluation period, that includes appeal, special and others considered in RIAPA, will only contemplate written exam weighted with the practical grade of the practical component already evaluated.*

*It will not be allowed to deliver practical work outside the period defined in continuous evaluation. Failure to carry out the practical assignments will imply failure on the curricular unit.*

*There is no practical work improvement deliveries outside continuous evaluation period.*

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

*O programa da unidade curricular e a organização das aulas têm como objectivo permitir aos estudantes de mestrado o desenvolvimento de forma articulada de um conjunto de aptidões para argumentarem a necessidade de testes de software bem como a correcta selecção da metodologia a implementar no âmbito da Engenharia de Software. Essas aptidões são orientadas para a correcta utilização de metodologias de desenvolvimento de software que minimizam a necessidade extensiva de testes nas últimas fases do projecto através de um planeamento, execução e gestão de pontos de controle a aplicar em fases iniciais dessa mesma metodologia.*

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

*The course program and classes organization aim to enable graduate students to develop a set of skills to argue the need for software testing and the proper methodology selection to be implemented under Software Engineering area. These skills are oriented to the proper use of software development methodologies that minimize the need for extensive testing in the last stages of the project through planning, implementation and control points to be applied in the early stages of that methodology*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Software Engineering - A Practitioner's Approach, eight edition, Roger S. Pressman, Bruce R. Maxim, Mc Graw Hill, 2014*

**9.5. Fichas curriculares de docente**

---

**Anexo III - Hélder Adalberto da Costa Quintela Teixeira****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Hélder Adalberto da Costa Quintela Teixeira*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo III - Alberto Manuel Brandão Simões****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Alberto Manuel Brandão Simões*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo III - José Miguel Araújo Ferreira**

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

*José Miguel Araújo Ferreira*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo III - Luís Gonzaga Martins Ferreira**

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

*Luís Gonzaga Martins Ferreira*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)