

NCE/21/2100308 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Instituto Politécnico Do Cávado E Ave

1.1.a. Outras Instituições de Ensino Superior (em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

<sem resposta> / <no answer>

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta> / <no answer>

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

Escola Superior De Tecnologia

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

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

<sem resposta>

1.2.c. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, empresas, etc.) (proposta em cooperação). (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

1.3. Designação do ciclo de estudos:

Tecnologias de Apoio à Educação STEAM

1.3. Study programme:

Technologies for STEAM Education Support

1.4. Grau:

Mestre

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Computação Gráfica

1.5. Main scientific area of the study programme:

Computer Graphics

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

481

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

523

1.6.3 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>

1.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

60

1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, com a redação do DL n.º 65/2018):

4 trimestres

1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018):

4 trimesters

1.9. Número máximo de admissões proposto:

30

1.10. Condições específicas de ingresso (art.º 3 DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018).

- Ser titular do grau de licenciado ou equivalente legal, com experiência profissional mínima de 5 anos, nos domínios da Educação, devidamente comprovada;
 - Ser titular de um grau académico superior estrangeiro, que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado, pelo Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia do IPCA, com experiência profissional mínima de 5 anos, nos domínios da Educação, devidamente comprovada;
 - Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelo Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia do IPCA, com experiência profissional mínima de 5 anos, nos domínios da Educação, devidamente comprovada.
- Os candidatos serão avaliados e seriadados considerando a sua formação curricular e a natureza e relevância da sua experiência profissional.

1.10. Specific entry requirements (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018).

- Hold a bachelor's degree or legal equivalent, with a minimum of 5 years of proven professional experience in Education;
 - Hold a foreign higher academic degree that is recognized as meeting the objectives of the bachelor degree by the Scientific-Technical Council of the IPCA's School of Technology, with a minimum of 5 years of proven professional experience in Education;
 - Holders of an academic, scientific or professional curriculum vitae that is recognized as attesting the capacity to carry out this cycle of studies by the Scientific-Technical Council of the IPCA's School of Technology, with a minimum of 5 years of proven professional experience in Education.
- Candidates will be evaluated and ranked considering their educational background and the nature and relevance of their professional experience.

1.11. Regime de funcionamento.

Pós Laboral

1.11.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

1.11.1. If other, specify:

<no answer>

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Instalações da Escola Superior de Tecnologia - Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, Campus do IPCA, Barcelos.

1.12. Premises where the study programme will be lectured:

School of Technology, Polytechnic Institute of Cávado and Ave, Campus do IPCA, Barcelos.

1.13. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB):[1.13._Despacho_n9030_2020_RA_IPCA_40_45.pdf](#)**1.14. Observações:**

O curso de mestrado tem uma duração de 4 trimestres, correspondendo a um total de 60 ECTS, integrando um projeto correspondente a 30 créditos ECTS, isto é, 50% do número total de créditos do ciclo de estudos proposto. Embora o curso seja orientado a professores do ensino básico e secundário, é importante salientar o carácter predominantemente tecnológico deste ciclo de estudos. O curso pretende, sobretudo, capacitar os seus estudantes

para o domínio de um conjunto de tecnologias que os capacitem para o desenvolvimento de recursos educativos digitais, tendo em vista a sua inclusão nos processos de ensino e aprendizagem. Neste contexto, 90% das Unidades Curriculares referem-se às Áreas Científicas de Computação Gráfica e de Engenharia Eletrotécnica. As unidades curriculares estão organizadas em três módulos trimestrais, em conjugação como uma unidade curricular anual, de Projeto. Com esta estrutura curricular pretende-se que, em cada um dos três primeiros trimestres, os estudantes adquiram um conjunto de competências e as coloquem em prática nas escolas onde desenvolvem a sua atividade profissional, no âmbito da unidade curricular de Projeto. Assim, o primeiro trimestre pretende capacitar os estudantes para o uso de tecnologias de software com vista à produção de novos conteúdos educativos, recorrendo a ferramentas de alto nível que permitam o desenvolvimento de aplicações graficamente apelativas e pelo uso de tecnologias inovadoras, como a Realidade Aumentada. Serão ainda abordadas metodologias de investigação que permitam aplicar a metodologia científica no desenvolvimento e validação do seu trabalho. A inclusão das tecnologias na prática pedagógica será orientada por uma unidade curricular a cargo da Universidade de HAMK, Finlândia. O segundo trimestre irá abordar a vertente de hardware. Espera-se que os estudantes sejam capazes de conceber e implementar sistemas eletrónicos simples, bem como avaliar e adaptar kits disponíveis no mercado. A inclusão das tecnologias na prática pedagógica será orientada por uma unidade curricular a cargo da Universidade de HAMK, Finlândia. No terceiro trimestre será dedicado à implementação de técnicas de gamificação na metodologia de ensino. Espera-se que os estudantes façam uso dos conhecimentos adquiridos nos dois trimestres anteriores, criando atividades de aprendizagem inovadoras numa das áreas STEAM. A dimensão pedagógica será garantida por uma UC, "Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica III", a cargo da Universidade de HAMK, Finlândia.

1.14. Observations:

The master's course has a duration of 4 trimesters, corresponding to a total of 60 ECTS, integrating a project corresponding to 30 ECTS credits, ie, 50% of the total number of credits of the proposed study cycle. Although the course is oriented to elementary and secondary school teachers, it is important to emphasize the predominantly technological nature of this study cycle. The master's course intends, above all, to qualify its students to master a set of technologies that will capacitate them for the development of digital educational resources, aiming at their inclusion in the teaching and learning processes. In this context, 90% of the Curricular Units refer to the Scientific Areas of Computer Graphics and Electrical Engineering. The curricular units are organized into three trimestral modules, in conjunction with an annual curricular unit, of Project. With this structure it is intended that, in each of the first three trimesters, students acquire a set of competencies and apply them in practice in the schools where they develop their professional activity, within the scope of the curricular unit of Project. Thus, the first quarter aims to enable students to use software technologies to produce new educational content, using high-level tools that allow the development of graphically appealing applications and the use of innovative technologies such as Augmented Reality. Research methodologies will also be addressed in order to apply scientific methodology in the development and validation of their work. The inclusion of technologies in pedagogical practice will be guided by a course unit from the University of Hamk, Finland. The second trimester will address the hardware side. Students are expected to be able to design and implement simple electronic systems, as well as evaluate and adapt kits available on the market. The inclusion of technologies in teaching practice will be guided by a course unit from the University of HAMK, Finland. The third quarter will be devoted to the implementation of gamification techniques in teaching methodology. Students are expected to make use of the knowledge acquired in the previous two quarters by creating innovative learning activities in one of the STEAM areas. The pedagogical dimension will be ensured by a course, "Integrated Laboratories - Pedagogical Dimension III", hosted by the University of HAMK, Finland.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Conselho Académico

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Académico

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._extrato_ata_CAcademico_compressed.pdf](#)

Mapa I - Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._extrato_CTC_13_10_2021-compactado.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Extrato_CP Ata 8 2021-10-13.pdf](#)

3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição**3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

O ciclo de estudos tem como objetivo desenvolver competências nas tecnologias digitais, capacitando professores e formadores para a aplicação deste tipo de tecnologias em abordagens de ensino inovadoras. Em concreto, pretende-se aprofundar os conhecimentos que permitam desenvolver e avaliar recursos didáticos digitais, englobando componentes de hardware e software, que possam ser utilizados no ensino e aprendizagem em áreas de ciências, tecnologias, engenharias, artes/humanidades e matemática (STEAM – Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics).

Tendo como principal público-alvo os professores do ensino básico e secundário, espera-se, deste modo, contribuir para a transição digital na educação, combatendo as fragilidades respeitantes ao domínio das tecnologias digitais e criando condições para a inovação educativa pedagógica, integrando recursos educativos digitais nos processos de ensino e aprendizagem.

3.1. The study programme's generic objectives:

The cycle of studies aims to develop skills in digital technologies, enabling teachers and instructors to apply such technology in innovative teaching strategies. Specifically, it aims to provide the knowledge to develop and evaluate digital teaching resources, including hardware and software components, that can be used in teaching and learning in the areas of science, technology, engineering, arts/humanities and mathematics (STEAM).

Having as main target the teachers of the primary and secondary education, it is expected, therefore, to contribute to the digital transition in education, tackling the weaknesses regarding the domain of digital technologies and creating conditions for pedagogical educational innovation, integrating digital educational resources in the teaching and learning processes.

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

- Capacitar para a análise crítica de tecnologias com vista à sua integração em atividades de aprendizagem inovadoras;
- Implementar técnicas de gamificação na metodologia de ensino;
- Dominar um conjunto de tecnologias com vista à produção de novos conteúdos;
- Capacitar os estudantes de competências técnicas que lhes permitam adaptar currículos e formas de ensino aos novos paradigmas da sociedade do conhecimento e da informação;
- Conceber, implementar e avaliar atividades de aprendizagem inovadoras nas áreas STEAM;
- Promover o ensino-aprendizagem em áreas STEAM.

3.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

- To be capable of critically analyze technologies with regard to their integration in innovative learning activities;
- Implement gamification techniques in teaching methodology;
- To master a set of technologies to enable the production of new content;
- Empower students with technical skills to be able to adapt curricula and their teaching methods to the new paradigms of the knowledge and information society;
- To design, implement and evaluate innovative learning activities in STEAM areas;
- Promote teaching-learning in STEAM areas.

3.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição:

O IPCA é uma Instituição de Ensino Superior Público, em crescimento sustentado, com intervenção nas áreas das tecnologias, das ciências empresariais, do design e do turismo, tendo como missão contribuir para o desenvolvimento da sociedade, estimular a criação cultural, a investigação e pesquisa aplicadas, e fomentar o pensamento reflexivo e humanista.

De acordo com a sua Missão, e no sentido de uma resposta adequada a contextos de mudança e espaços de gestão de dinâmicas locais e globais de desenvolvimento e inovação, aproveitando as oportunidades e minimizando as ameaças, o Instituto assume como fundamentais os seguintes valores: Ética; Excelência; Ensino Inclusivo, Inovador e Flexível; Transferência e Valorização do Conhecimento; Competitividade e o Empreendedorismo.

Entre os desafios e objetivos traçados na Estratégia Portugal 2030 destacam-se o aumento do número de alunos no ensino superior, com especial enfoque nas áreas STEAM e na área de competências digitais, o aumento da participação da população adulta ao longo da vida ensino superior e programas de requalificação e qualificação. Assim, enquanto agente do sistema científico e de ensino superior, o IPCA está empenhado em contribuir para o crescimento das qualificações em Portugal, em particular contribuir para a implementação das reformas e investimentos propostos pelo PRR, dando continuidade à implementação das redes europeias e para reforçar a articulação entre as instituições de ensino e formação, as instituições científicas e os locais, regionais e empregadores nacionais.

A proposta de mestrado profissionalizante em Tecnologias de Apoio à Educação STEAM enquadra-se:

- no Plano Estratégico do IPCA 2017-2021, documento que norteia as prioridades e iniciativas estratégicas do Instituto para este período; o objetivo estratégico OE9 do Plano Estratégico consiste em garantir uma oferta formativa de qualidade e adequada às expectativas do mercado de trabalho;

- nos objetivos do PRR ao nível do programa “Impulso Adulto”; no sentido de apoiar a conversão e atualização de competências de adultos ativos, através de formação superior em áreas STEAM;

- na estratégia da Instituição em oferecer um novo ciclo de estudos de mestrado decorrente do reconhecimento e acreditação externa da qualidade dos seus cursos de licenciatura, nomeadamente do curso de Licenciatura em Eng. em Desenvolvimento de Jogos Digitais, do curso de Licenciatura em Eng. Eletrotécnica e de Computadores, e da crescente exigência do mercado ao nível da oferta formativa de 2.º ciclo;

- no envolvimento do IPCA com as instituições de ensino da sua região de intervenção, que se manifestam disponíveis para esta intervenção.

Por último, importa referir o recente reconhecimento, pela FCT, do centro de investigação 2Ai, bem como a integração do IPCA na Rede Europeia, RUN-EU, que potencia a possibilidade de colaboração de orientação de trabalhos de dissertação de alunos deste mestrado por investigadores de outras instituições.

3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:

The IPCA is a Public Higher Education Institution, in sustained growth, with intervention in the areas of technologies, business sciences, design and tourism, with the mission of contributing to the development of society, stimulating cultural creation, applied research and investigation, and fostering reflective and humanistic thinking.

In accordance with its Mission, and in the sense of an adequate response to contexts of change and management spaces of local and global dynamics of development and innovation, taking advantage of opportunities and minimizing threats, the Institute assumes as fundamental the following values: Ethics; Excellence; Inclusive, Innovative and Flexible Teaching; Transfer and Valorization of Knowledge; Competitiveness and Entrepreneurship.

Among the challenges and objectives outlined in the Portugal 2030 Strategy, we highlight the increase in the number of students in higher education, with a special focus on the STEAM areas and in the area of digital skills, the increase in the participation of the adult population in higher education and requalification programs. Thus, as an agent of the scientific and higher education system, the IPCA is committed to contributing to the growth of qualifications in Portugal, in particular contributing to the implementation of the reforms and investments proposed by the PRR, continuing the implementation of European networks and strengthening the articulation between education and training institutions, scientific institutions and local, regional and national employers.

The proposal for a professional master's degree in Technologies for STEAM Education Support fits:

- in the IPCA Strategic Plan 2017-2021, a document that guides the Institute's strategic priorities and initiatives for this period; the OE9 strategic objective of the Strategic Plan is to guarantee a training offer of quality and adequate to the expectations of the labor market;

- on the objectives of the PRR at the level of the “Impulso Jovem” program; in order to support the conversion and updating of skills of active adults, through higher education in STEAM areas;

- in the institution's strategy of offering a new cycle of master's studies resulting from the external recognition and accreditation of the quality of its degree courses, namely the degree course in Digital Games Development, the degree course in Electrical and Computer Engineering, and the growing demand of the market in terms of the training offer of 2nd cycle;

- in the IPCA's involvement with the educational institutions of its region of intervention, which have declared their interest in this intervention.

Finally, it is important to mention the recent recognition, by FCT, of the research center 2Ai, as well as the integration of IPCA in the European Network, RUN-EU, which enhances the possibility of collaboration in the orientation of master's students by researchers from other institutions.

4. Desenvolvimento curricular

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

4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) * / Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura *

Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization

<sem resposta>

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

Mapa II - -

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

-

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

-

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

| Área Científica / Scientific Area | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS** | Observações / Observations |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------------------|--|----------------------------|
| Computação Gráfica e Multimédia | CGM | 25.5 | 3 | |
| Eletrónica e Instrumentação | EI | 25.5 | 0 | |
| Desenvolvimento de Produto | DP | 3 | 0 | |
| Ciências da Educação | CE | 3 | 0 | |
| (4 Items) | | 57 | 3 | |

4.3 Plano de estudos**Mapa III - - - 1.º trimestre / 1st trimester****4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)*:**

-

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*1.º trimestre / 1st trimester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS Opcional / | Observações / Observations |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Computação Gráfica e Realidade Aumentada | CGM | Trimestral/Trimester | 81 | TP-24; | 3 1 | |
| Multimédia para a Educação | CGM | Trimestral/Trimester | 81 | TP-24; | 3 1 | |
| Metodologias de Investigação para STEAM | CGM/EI | Trimestral/Trimester | 81 | TP-24; | 3 | CGM - 1,5 ECTS; EI - 1,5 ECTS |
| Laboratórios Integrados - Sistemas Inteligentes e Criativos | CGM | Trimestral/Trimester | 81 | PL-24; | 3 | |
| Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica I | CE | Trimestral/Trimester | 27 | PL-8; | 1 | |
| (5 Items) | | | | | | |

Mapa III - - - 2.º trimestre / 2nd trimester**4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)*:**

-

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*2.º trimestre / 2nd trimester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS Opcional / Optional | Observações / Observations |
|--|--|---------------------------|--|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Sensores e Atuadores | EI | Trimestral/Trimester | 81 | TP-24; | 3 | |
| Robótica Criativa | EI | Trimestral/Trimester | 81 | TP-24; | 3 | |
| Laboratórios Integrados - Robótica | EI | Trimestral/Trimester | 81 | PL-24; | 3 | |
| Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica II (4 Items) | CE | Trimestral/Trimester | 27 | PL-8; | 1 | |

Mapa III - - - 3.º trimestre / 3rd trimester

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

-

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*3.º trimestre / 3rd trimester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS Opcional / Optional | Observações / Observations |
|---|--|---------------------------|--|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Jogos e Aplicações | CGM | Trimestral/Trimester | 81 | TP-24; | 3 | |
| Desenho e Impressão 3D | DP | Trimestral/Trimester | 81 | TP-24; | 3 | |
| Laboratórios Integrados - Gamificação | CGM | Trimestral/Trimester | 81 | PL-24; | 3 | |
| Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica III (4 Items) | CE | Trimestral/Trimester | 27 | PL-8; | 1 | |

Mapa III - - - 4.º trimestre / 4th trimester

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

-

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

-

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*4.º trimestre / 4th trimester***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

| Unidade Curricular / Curricular Unit | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS Opcional / Optional | Observações / Observations |
|---|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Projeto | CGM/EI | Anual / Annual | 810 | OT-30; | 30 | CGM - 15 ECTS; EI - 15 ECTS |

(1 Item)

4.4. Unidades Curriculares

Mapa IV - Computação Gráfica e Realidade Aumentada

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Computação Gráfica e Realidade Aumentada

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Computer Graphics and Augmented Reality

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CGM

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

1 trimestre / 1 quarter

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

24 - TP

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

João Martinho Pinto dos Santos Moura

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

<sem resposta>

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

Dar a conhecer a história, os conceitos e teorias fundamentais sobre Realidade Aumentada.

Dar a conhecer o estado da arte relativamente a aplicações de realidade Realidade Aumentada, especificamente na área do ensino de diferentes disciplinas.

Introdução a ferramentas e tecnologias para o desenvolvimento de soluções de Realidade Aumentada e Computação Gráfica para o apoio no ensino.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Acknowledge the history, concepts and fundamental theories about Augmented Reality.

Acknowledge the state of the art regarding Augmented Reality applications, specifically in the area of teaching different subjects.

Introduction to tools and technologies for the development of Augmented Reality and Computer Graphics solutions to support teaching

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Interação Humano-Computador

2. Aspectos Humanos (percepção e representação)

3. Aspectos Tecnológicos (inputs e outputs)

4. História da Realidade Aumentada e Computação Gráfica

5. Introdução de soluções de Realidade Aumentada e Computação Gráfica aplicadas ao ensino.

6. Usabilidade e User Experience (UX) em Realidade Aumentada.

4.4.5. Syllabus:

1. *Human-Computer Interaction*
2. *Human Aspects (perception and representation)*
3. *Technological Aspects (inputs and outputs)*
4. *History of Augmented Reality and Computer Graphics*
5. *Introduction of Augmented Reality and Computer Graphics solutions applied to teaching.*
6. *Usability and User Experience (UX) in Augmented Reality.*

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

Nas sessões teóricas serão apresentados os conceitos e metodologias definidos nos 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.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

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.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos e metodologias. Serão discutidas as teorias, os modelos e o estado de arte no processo de utilização de soluções de Realidade Aumentada e Computação Gráfica aplicadas ao ensino.

Nas aulas práticas os alunos aplicarão os conceitos e metodologias na resolução de problemas concretos, sob a forma de metodologia baseada em projeto.

A UC inclui aulas teórico-práticas para providenciar progressivamente aos alunos o conhecimento necessário para lidar com os projetos a desenvolver. A UC inclui um projeto (prático) a ser realizado por grupos de alunos.

Avaliação:

- a) *Assiduidade e participação: 20%*
- b) *Avaliação trabalho(s) prático(s): 80%*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In theoretical classes, concepts and methodologies will be presented. Theories, models and the state of the art in the process of using Augmented Reality and Computer Graphics solutions applied to teaching will be discussed.

In practical classes, students will apply the concepts and methodologies in solving concrete problems, in the form of a project-based methodology.

The UC includes theoretical-practical classes to progressively provide students with the necessary knowledge to deal with the projects to be developed. The UC includes a (practical) project to be carried out by groups of students.

Evaluation:

- a) *Attendance and class participation: 20%*
- b) *Evaluation of the carried out practical project(s): 80%*

4.4.8. 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 definidas nos 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.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

In theoretical sessions, students will learn the concepts and methodologies defined in the syllabus of the Course Unit.

In practical sessions, students will apply the methodologies presented in the development of practical projects, solving problems and challenges proposed by the teacher.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Vladimir Geroimenko. Augmented Reality in Education: A New Technology for Teaching and Learning (Springer Series on Cultural Computing). Springer, 2020.*
- *Meltem Yurt. Storytelling with Augmented Reality: A Learning Tool for Children. Nomos Verlagsges.MBH 2019.*
- *K. Sheehy, R. Ferguson, G. Clough. 2014. Augmented Education: Bringing Real and Virtual Learning Together (Digital Education and Learning). Palgrave Macmillan.*

Mapa IV - Desenho e Impressão 3D**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Desenho e Impressão 3D

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Design and 3D Printing

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:*DP***4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***1 trimestre / 1 quarter***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***81***4.4.1.5. Horas de contacto:***24 - TP***4.4.1.6. Créditos ECTS:***3***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Ricardo João Ferreira Simões***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Esta unidade curricular tem um carácter eminentemente prático, estruturada de modo a introduzir os princípios e técnicas fundamentais da modelação tridimensional para representação digital de produtos, e a subsequente impressão 3D desses modelos. Pretende-se abordar de forma simples todo o processo desde a modelação tridimensional, preparação de modelos para impressão, passagem dos ficheiros para a impressora 3D, e técnicas de resolução de problemas de impressão. As características específicas que limitam a forma e o processo relativo à tecnologia de impressão 3D devem ser consideradas nas diferentes fases do processo.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This curricular unit has a mostly practical character, being structured in order to introduce the fundamental principles and techniques of three-dimensional modeling for digital representations of products, and the respective 3D printing of those models. It is also intended to introduce in a simple way all the process from design of the three-dimensional model, preparing them for printing, moving the files to the 3D printer, and solving printing problems. The specific characteristics limiting the form and process related to 3D printing technology should be considered at different stages of the process.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Proporcionar saberes inerentes aos princípios e técnicas fundamentais da modelação e em ambiente 3D;*
- 2. Exportação de ficheiros num formato compatível com processos tecnológicos de prototipagem rápida, nomeadamente impressão 3D.*
- 3. Perceber as implicações que a forma geométrica do modelo e o processo produtivo pode ter no resultado final do produto acabado.*
- 4. Conhecer as principais tecnologias de impressão 3D.*
- 5. Praticar impressão 3D de modelos simples.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Provide knowledge inherent to the fundamental principles and techniques of 3D modeling environment.*
- 2. Export files in a format compatible with technological processes of rapid prototyping, namely 3D printing.*
- 3. Realize the implications that the geometric shape of the model and the production process can have on the result of the finished product.*
- 4. Learn about the main 3D printing technologies.*
- 5. Practice 3D printing of simple models.*

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

Os conteúdos programáticos foram definidos de modo a estarem coerentes com os objetivos da UC, empregando uma abordagem prática para a aquisição de competências no uso de software de modelação, assim como competências na preparação de protótipos físicos.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The course contents were defined to be coherent with the course objectives, employing a very practical approach to ensure students acquire skills in the use of modelling software as well as skills in preparing physical prototypes.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia inclui aulas teóricas e exercícios práticos de aplicação para desenvolvimento das competências adquiridas, que serão dinamizados pelo professor responsável da unidade curricular.

A avaliação contemplará o desenvolvimento de trabalho prático e um exercício final de aplicação.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The methodology includes theoretical classes and practical application exercises for the development of acquired skills, which will be taught by the teacher in charge of the curricular unit.

Evaluation will include the development of practical work and a final evaluation exercise.

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

A metodologia adotada visa garantir a aquisição de competências que permitam sintetizar e aplicar os conhecimentos adquiridos e capacitar para uma boa aprendizagem ao longo da unidade curricular. De acordo com os objetivos o trabalho a desenvolver, tanto em sala de aula como fora de aula, prevê a realização de análise reflexiva de estudos de caso concretos.

Ensino Teórico-Prático com ênfase na aquisição de competências de um saber-fazer nas diferentes áreas do conhecimento, articulada com a transmissão de conceitos fundamentais; análise de componentes dos projetos realizados.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodology is designed to ensure the acquisition of skills that allow synthesize and apply the knowledge acquired in this curricular unit. In accordance with the objectives to develop the work, both in the classroom and at home, provides for reflective analysis of concrete case studies.

Theoretical and Practical with emphasis on skill acquisition of knowledge in different fields of knowledge, combined with the transmission of key terms, component analysis of projects.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Solidworks 2021/2022 EDU online reference manual (freely available)

Mapa IV - Jogos e Aplicações**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Jogos e Aplicações

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Games and Applications

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CGM

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

1 trimestre / 1 quarter

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

24 - TP

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Alberto Manuel Brandão Simões

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

<sem resposta>

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

Nesta unidade curricular os estudantes irão ter a oportunidade de aprender o uso de ferramentas de programação gráfica e low-code para o desenvolvimentos de jogos e aplicações.

Assim, os estudantes obterão competências na:

- programação baseada em blocos;*
- programação de aplicações usando ferramentas low-code.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

In this curricular unit the students will have the opportunity to learn the use of graphic programming tools and low-code development, both for game and application development.

Thus, students will be able to perform:

- block-based programming;*
- application development using low-code tools.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Programação Visual baseada em Blocos

a) Aplicação ao desenvolvimento de Jogos

b) Aplicação ao controlo de robôs

2. Desenvolvimento de Aplicações Low-Code

a) Conceitos de Aplicações Móveis

b) Boas práticas no desenvolvimento de aplicações

c) Programação de aplicações usando ferramentas low-code

4.4.5. Syllabus:

1. Block-based visual programming

a) Usage in the game development

b) Usage in robot control

2. Low-code application development

a) Mobile Application Concepts

b) Good practices in application development

c) Application development using low-code tools

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

O primeiro capítulo foca explicitamente o desenvolvimento de aplicações usando linguagens visuais baseadas em blocos. O segundo capítulo introduz o desenvolvimento de aplicações usando ferramentas low-code. Deste modo, cada um destes dois capítulos contribuem para os dois objetivos de aprendizagem referidos.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The first chapter focuses explicitly on application development using block-based visual languages. The second chapter introduces application development using low-code tools. In this way, each of these two chapters contribute to the two learning objectives mentioned.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino e avaliação terá um foco prático e de experimentação. As aulas terão uma componente expositiva dos conceitos teóricos, seguida da apresentação de casos de estudo práticos e reais.

Para a avaliação os estudantes serão convidados a desenvolver individualmente um jogo ou aplicação na área do ensino STEAM em que se inserem, em formato PBL. A avaliação incluirá um protótipo (50%), uma apresentação pública (20%), e uma defesa (30%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching and assessment will have a practical and experimental focus. Classes will have an expository component of theoretical concepts, followed by the presentation of practical and real case studies.

For the assessment, students will be invited to individually develop a game or application in the STEAM teaching area in which they belong, in a PBL format. The evaluation will include a prototype (50%), a public presentation (20%), and a defense (30%).

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

Considerando o cariz prático que se pretende na área da tecnologia, as metodologias de ensino permitem aos estudantes perceber os diferentes tipos de jogos e aplicações que podem ser desenvolvidos usando linguagens de programação por blocos e ferramentas low-code.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering the practical nature that is intended in the area of technology, teaching methodologies allow students to understand the different types of games and applications that can be developed using block programming languages and low-code tools.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Chak Tin Yu, (2020). *Introduction to Block Based Programming: with Snap!, Hobby Press Tomorrow Skills.*
- Bryan Kenneweg , Imran Kasam, Micah McMullen (2021) *Building Low-Code Applications with Mendix. Packt Publishing Limited.*
- Gary Garber (2015) *Learning LEGO MINDSTORMS EV3. Packt Publishing Limited.*
- Eickhel Mendoza (2021) *Microsoft Power Apps Cookbook. Packt Publishing Limited.*

Mapa IV - Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica I**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica I

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrated Laboratories - Pedagogical Dimension I

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

1 trimestre / 1 quarter

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

27

4.4.1.5. Horas de contacto:

8 - PL

4.4.1.6. Créditos ECTS:

1

4.4.1.7. Observações:

A unidade curricular será lecionada por docente da HAMK Häme University of Applied Sciences, ao abrigo da Regional University Network – European University (RUN-EU).

Ficha curricular do docente Anne-Maria Korhonen encontra-se em ficheiro PDF anexo, na secção 11.1.2 - Mapa VII.

4.4.1.7. Observations:

The course unit will be taught by faculty from HAMK Häme University of Applied Sciences, under the Regional University Network - European University (RUN-EU).

Anne-Maria Korhonen's academic staff curricular file is attached as a PDF file in section 11.1.2 - Mapa VII.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Duarte Filipe Oliveira Duque

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

Anne-Maria Korhonen (HAMK Häme University of Applied Sciences)

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

Os participantes aprenderão o modelo teórico da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) que é uma pedagogia centrada no estudante que envolve uma abordagem de aprendizagem dinâmica na qual se acredita que os estudantes adquirem um conhecimento mais profundo através da exploração ativa dos desafios e problemas do mundo real.

Resultados da aprendizagem:

O participante será capaz de implementar o método PBL em casos de aprendizagem autênticos. Poderá criar uma conceção de aprendizagem de acordo com PBL a ser aplicada a vários ambientes de aprendizagem, tais como em sala de aula, online e utilizando novas tecnologias, inclusivamente nos casos em que todos estes ambientes de aprendizagem são utilizados no mesmo processo de ensino e aprendizagem. Os participantes serão capazes de definir um projeto com objetivos claros, calendário e recursos. Serão capazes de conceber um processo de aprendizagem em que os seus alunos resolvam problemas do mundo real.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Participants learn the theoretical framework of Problem-based Learning (PBL) that is a student-centered pedagogy involving a dynamic learning approach in which it is believed that students acquire a deeper knowledge through active exploration of real-world challenges and problems.

The learning outcomes:

The participant is able to implement PBL method in an authentic learning case. They can create a learning design according to PBL that is completed in various learning environments such as in classroom, online and utilizing new technologies even when these all learning environments are used in the same teaching and learning process. The participants are able to set a project with clear objectives, timetable and resources. They are able to design a learning process where their students solve real-world problems.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Aulas de contacto:

- *Introdução ao modelo de aprendizagem baseado em problemas;*
- *Casos: como funciona na prática o PBL (Upola, 2019);*
- *Familiarização com uma ferramenta de tela (online) que ajuda a criar um desenho de aprendizagem;*
- *Os participantes começam a criar a sua própria conceção de aprendizagem para um caso concreto de ensino e aprendizagem.*

Apoio online:

- *Sessões de orientação (1-2) para pequenos grupos online (por exemplo, via ZOOM) após as aulas de contacto;*
- *Auto-avaliação e avaliação por pares da conceção final da aprendizagem.*

4.4.5. Syllabus:

Contact lessons:

- *Introducing the problem-based learning framework;*
- *Cases: how PBL works in practice (Upola, 2019);*
- *Getting familiar with a canvas tool (online) that helps creating a learning design;*
- *Participants start creating their own learning design for their authentic teaching and learning situation.*

Online support:

- *Guidance sessions (1-2) for small groups online (e.g. via ZOOM) after the contact lessons;*
- *Includes self-assessment and peer-assessment of the final learning design.*

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

Os participantes demonstrarão a sua competência para utilizar o modelo de aprendizagem baseada em problemas no seu trabalho de professores autênticos:

- *Os formandos criarão uma estrutura de aprendizagem para as suas práticas de ensino da vida real, onde terão em conta o processo de aprendizagem dos seus alunos em situações de aprendizagem autênticas (seguir o PBL).*
- *Estabelecem objetivos, prazos e recursos claros para o próprio projeto.*
- *Pesquisam e definem um projeto de desenvolvimento/produção/pesquisa do mundo real como o contexto do PBL.*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Participants will demonstrate their competence to utilize the Problem-based Learning framework in their authentic teachers' work:

- *They create a learning design for their real life teaching practices where they take into account their students' learning process in authentic learning situations (follow the PBL)*
- *They create clear objectives, timetable and resources for the project itself*
- *They search and set a real world development/production/research project as the context of PBL.*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino seguem o modelo dialógico, digital e de aprendizagem profunda (Ruhalahti, 2019). São seguidos os princípios:

- *A formação dialógica para a construção de uma comunidade de aprendizagem colaborativa.*
- *Autenticidade: definir questões sobre o que há para aprender.*
- *Orientação e reflexão sobre os temas.*
- *Construção de um processo de scaffolding para os participantes.*
- *Utilização de ferramentas e ambientes digitais para o processo de aprendizagem.*
- *Avaliação durante todo o processo de aprendizagem.*

A conceção detalhada da aprendizagem é criada com base na extensão da unidade curricular e nos objetivos de aprendizagem. As atividades de ensino e scaffolding são conduzidas em sala de aula e online. Ferramentas digitais para a aprendizagem são utilizadas com base no conceito de Ambiente Pessoal de Aprendizagem (Wheeler, 2015).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching methodologies follow the dialogical, digital and deep learning model (Ruhalahti, 2019). The design principles that are followed:

- *Dialogical training to build a collaborative learning community.*
- *Authenticity: defining questions about what is there to learn.*
- *Self-paced orientation and reflection to topics.*
- *Building a scaffolding process for participants.*
- *Using digital tools and environments for the learning process.*

- *Assessment during the whole learning process.*

The detailed learning design with scaffolding is created based on the extent of the curricula unit and learning objectives. The teaching and scaffolding activities are conducted in a classroom and online. Digital tools for learning are used based on the concept of the Personal Learning Environment (Wheeler, 2015).

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os participantes terão, através das metodologias de ensino escolhidas, contributos e estruturas para as suas próprias práticas de ensino, que poderão utilizar no âmbito do método de aprendizagem baseado em problemas. A orientação e o scaffolding são abordados também após as aulas de contacto. A avaliação do professor, avaliação pelos pares e auto-avaliação é uma parte integrante do processo de formação. O programa de formação de pedagogia relativo a toda esta proposta de projeto desenvolve-se em três fases e, na fase final, a metodologia de ensino utilizada é introduzida como um dos princípios de conceção pedagógica futura.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
Participants will have by the chosen teaching methodologies inputs and frameworks for their own authentic teaching practices that they can utilize within the Problem-based learning method. Guidance and scaffolding is given also after the contact lessons. Teacher's assessment, peer-assessment and self-assessment is a fixed part of the training process. The training program of pedagogy concerning this whole project proposal is in three phases and in the final phase the used teaching methodology is introduced as one of the future pedagogical design principles.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Adderley, K., Askurin, C., Bradbury, P., Freeman J., Goodlad, S., Greene, J. ym. (1975). *Project Methods in Higher Education. SRHE working party on teaching methods. Techniques group. Guilford, Surrey: society for research into higher education.*
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M. & Palincsar, A. (1991). *Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning. Educational Psychologist 26, 369–398.*
- Ruhalahti, S. (2019). *Redesigning a Pedagogical Model for Scaffolding Dialogical, Digital and Deep Learning in Vocational Teacher Education, Acta electronica Universitatis Lapponiensis 257.*
- Upola, S. (2019). *Työelämäorientoitunut projektiooppiminen ammatillisen koulutuksen kontekstissa. Acta electronica Universitatis Lapponiensis.*
- Wheeler, S. (2015). *Learning with 'e's Educational theory and practice in the digital age. Llandysul: Gomer Press.*

Mapa IV - Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica II

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica II

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrated Laboratories - Pedagogical Dimension II

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

1 trimestre / 1 quarter

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

27

4.4.1.5. Horas de contacto:

8 - PL

4.4.1.6. Créditos ECTS:

1

4.4.1.7. Observações:

A unidade curricular será lecionada por docente da HAMK Häme University of Applied Sciences, ao abrigo da Regional University Network – European University (RUN-EU).

Ficha curricular do docente Anne-Maria Korhonen encontra-se em ficheiro PDF anexo, na secção 11.1.2 - Mapa VII.

4.4.1.7. Observations:

The course unit will be taught by faculty from HAMK Häme University of Applied Sciences, under the Regional University Network - European University (RUN-EU).

Anne-Maria Korhonen's academic staff curricular file is attached as a PDF file in section 11.1.2 - Mapa VII.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Duarte Filipe Oliveira Duque***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Anne-Maria Korhonen (HAMK Häme University of Applied Sciences)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Os participantes serão capazes de pesquisar recursos educativos abertos (REA) (Unesco, 2021) na sua própria área profissional. Serão capazes de utilizar os REA nas suas próprias práticas pedagógicas. Além disso, os participantes serão capazes de facilitar um processo de aprendizagem onde os seus estudantes criam os seus próprios materiais didáticos e encontram as suas Redes Pessoais de Aprendizagem (Wheeler, 2015), bem como encontram materiais didáticos abertos.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Participants are able to find open educational resources (OER) (Unesco, 2021) in their own professional field. They are able to utilize OER in their own teaching practices. In addition, participants are able to facilitate a learning process where their students create their own learning materials and find their Personal Learning Networks (Wheeler, 2015) as well as find open learning materials.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***Aulas de contacto:*

- O que são REA na sua própria área profissional de ensino e de onde as encontrar?
- Como utilizar REA nas suas próprias práticas de ensino?
- Construção de uma biblioteca digital de REA que seja útil nas áreas de ensino profissional.
- Implementação de um processo de facilitação ou scaffolding para que os estudantes criem os seus próprios materiais de aprendizagem, encontrem as suas redes pessoais de aprendizagem e encontrem materiais de aprendizagem abertos também para fins de aprendizagem contínua.

Apoio online:

- Sessões de orientação (1-2) para pequenos grupos online (por exemplo, via ZOOM) após as aulas de contacto;
- Apresentação a outros, de REA criados, e facilitação do processo.

4.4.5. Syllabus:*Contact lessons:*

- What are OER in your own professional field of teaching and from where to find them?
- How to utilize OER in your own teaching practices?
- Building a digital library of OER that is useful in professional teaching areas.
- Implementing a facilitation or scaffolding process for students to create their own learning materials, find their personal learning networks and find open learning materials also for continuous learning purposes.

Online support:

- Guidance sessions (1-2) for small groups online (e.g. via ZOOM) after the contact lessons;
- Introducing to others, created OER, and facilitating the process.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:*Os participantes apresentarão a sua coleção de materiais de REA. Apresentarão a sua concepção de aprendizagem para o processo de aprendizagem dos estudantes, através da qual facilitarão aos seus estudantes a criação dos seus próprios materiais de aprendizagem, encontrarão REA relevantes e estabelecerão uma ligação às redes pessoais de aprendizagem.***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***Participants will present their collection of OER materials. They will introduce their learning design for students' learning process by which they will facilitate their students to create their own learning materials, find relevant OER and find and establish a connection to personal learning networks.***4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***As metodologias de ensino seguem o modelo dialógico, digital e de aprendizagem profunda (Ruhalahti, 2019). São seguidos os seguintes princípios:*

- A formação dialógica para a construção de uma comunidade de aprendizagem colaborativa;
- Autenticidade: definir questões sobre o que há para aprender;
- Orientação e reflexão sobre os temas;
- Construção de um processo de scaffolding para os participantes;
- Utilização de ferramentas e ambientes digitais para o processo de aprendizagem;
- Avaliação durante todo o processo de aprendizagem.

*A concepção detalhada da aprendizagem com scaffolding é criada com base na extensão da unidade curricular e nos objetivos de aprendizagem. As atividades de ensino são conduzidas em sala de aula e online. Ferramentas digitais para a aprendizagem são utilizadas com base no conceito de Ambiente Pessoal de Aprendizagem (Wheeler, 2015).***4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

The teaching methodologies follow The dialogical, digital and deep learning model (Ruhalahti, 2019). The design principles that are followed:

- *Dialogical training to build a collaborative learning community.*
- *Authenticity: defining questions about what is there to learn.*
- *Self-paced orientation and reflection to topics.*
- *Building a scaffolding process for participants.*
- *Using digital tools and environments for the learning process.*
- *Assessment during the whole learning process.*

The detailed learning design with scaffolding is created based on the extent of the curricula unit and learning objectives. The teaching and scaffolding activities are conducted in a classroom and online. Digital tools for learning are used based on the concept of the Personal Learning Environment (Wheeler, 2015).

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

Os REA são discutidos no contexto real da profissão e das práticas de ensino dos participantes. As ferramentas digitais são utilizadas para a recolha de REA individuais dos participantes. Orientação e scaffolding são também dados após as aulas de contacto. A avaliação dos professores, avaliação pelos pares e auto-avaliação é uma parte fixa do processo de formação. O programa de formação de pedagogia relativo a toda esta proposta de projeto está dividido em três fases e, na fase final, a metodologia de ensino utilizada é introduzida como um dos princípios de concepção pedagógica do futuro.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

OER are discussed in the context of participants authentic teaching practices and professions. Digital tools are used for the collection of individual participants OER. Guidance and scaffolding is given also after the contact lessons. Teacher's assessment, peer-assessment and self-assessment is a fixed part of the training process. The training program of pedagogy concerning this whole project proposal is in three phases and in the final phase the used teaching methodology is introduced as one of the future pedagogical design principles.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Ruhalahti, S. (2019). Redesigning a Pedagogical Model for Scaffolding Dialogical, Digital and Deep Learning in Vocational Teacher Education, Acta electronica Universitatis Lapponiensis 257.*
- *Unesco (2019). Open Educational Resources. <https://en.unesco.org/themes/building-knowledge-societies/oer>*
- *Wheeler, S. (2015). Learning with 'e's Educational theory and practice in the digital age. Llandysul: Gomer Press.*

Mapa IV - Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica III

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica III

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrated Laboratories - Pedagogical Dimension III

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

1 trimestre / 1 quarter

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

27

4.4.1.5. Horas de contacto:

8 - PL

4.4.1.6. Créditos ECTS:

1

4.4.1.7. Observações:

A unidade curricular será lecionada por docente da HAMK Häme University of Applied Sciences, ao abrigo da Regional University Network – European University (RUN-EU).

Ficha curricular do docente Anne-Maria Korhonen encontra-se em ficheiro PDF anexo, na secção 11.1.2 - Mapa VII.

4.4.1.7. Observations:

The course unit will be taught by faculty from HAMK Häme University of Applied Sciences, under the Regional University Network - European University (RUN-EU).

Anne-Maria Korhonen's academic staff curricular file is attached as a PDF file in section 11.1.2 - Mapa VII.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Duarte Filipe Oliveira Duque***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Anne-Maria Korhonen (HAMK Häme University of Applied Sciences)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Os participantes estarão familiarizados com várias abordagens pedagógicas que podem ser utilizadas na concepção de processos de aprendizagem, tais como a Infra-estrutura Pedagógica Avançada (Lakkala et al., 2010) e o modelo Dialógico Digital e de Aprendizagem Profunda (Ruhalahti, 2019). Além disso, serão capazes de aplicar de forma integrada diferentes processos de aprendizagem (Korhonen, 2020).***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Participants are familiar with various pedagogical approaches that can be used for designing learning processes, such as Technology Enhanced Pedagogical Infrastructure (Lakkala et al., 2010) and Dialogical Digital and Deep learning model (Ruhalahti, 2019). In addition, they are able to connect distributed scaffolding into the learning processes (Korhonen, 2020).***4.4.5. Conteúdos programáticos:***Aulas de contacto:**- Introdução dos modelos teóricos e como utilizá-los de uma forma moderna com as novas tecnologias digitais: Infra-estrutura Pedagógica Avançada (Lakkala et al., 2010); Modelo Dialógico Digital e de Aprendizagem Profunda (Ruhalahti, 2019); Abordagens a scaffolding distribuídos (Korhonen, 2020);**- Criação de um desenho de aprendizagem seguindo uma ou várias estruturas acima. Instruções para uso prático.**Apoio online:**- Sessões de orientação (1-2) para pequenos grupos online (por exemplo, via ZOOM) após as aulas de contacto;**- Introdução a outros projetos de aprendizagem criados, avaliação por pares e auto-avaliação.***4.4.5. Syllabus:***Contact lessons:**- Introduction of the theoretical frameworks and how to use them in a modern way with new digital technologies: Technology Enhanced Pedagogical Infrastructure (Lakkala et al., 2010); Dialogical Digital and Deep learning model (Ruhalahti, 2019); Approaches to distributed scaffolding (Korhonen, 2020)**- Creating a learning design following one or several frameworks above. Instructions for practical use.**Online support:**- Guidance sessions (1-2) for small groups online (e.g. via ZOOM) after the contact lessons**- Also for introducing to others created learning designs, peer-assessment and self-assessment.***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***Os participantes criarão um projeto de aprendizagem seguindo uma ou várias estruturas introduzidas. Refletirão as necessidades futuras dos processos de aprendizagem quando a tecnologia moderna for utilizada e tentarão acrescentar novas abordagens em conformidade com os modelos de aprendizagem. Apresentarão os seus novos modelos de aprendizagem melhorados a outros participantes e terão o feedback dos professores, bem como uma avaliação pelos pares.***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***Participants create a learning design by following one or several introduced frameworks. They will reflect the future needs for learning processes when modern technology is utilized and try to add new approaches accordingly to the learning designs. They will present their new improved learning designs to other participants and will have feedback from teachers as well as peer-assessment.***4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***As metodologias de ensino seguem o modelo dialógico, digital e de aprendizagem profunda (Ruhalahti, 2019). São seguidos os princípios:**- A formação dialógica para a construção de uma comunidade de aprendizagem colaborativa.**- Autenticidade: definir questões sobre o que há para aprender.**- Orientação e reflexão sobre os temas.**- Construção de um processo de scaffolding para os participantes.**- Utilização de ferramentas e ambientes digitais para o processo de aprendizagem.**- Avaliação durante todo o processo de aprendizagem.**A conceção detalhada da aprendizagem é criada com base na extensão da unidade curricular e nos objetivos de aprendizagem. As atividades de ensino e scaffolding são conduzidas em sala de aula e online. Ferramentas digitais para a aprendizagem são utilizadas com base no conceito de Ambiente Pessoal de Aprendizagem (Wheeler, 2015).***4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**

The teaching methodologies follow The dialogical, digital and deep learning model (Ruhalahti, 2019). The design principles that are followed:

- *Dialogical training to build a collaborative learning community.*
- *Authenticity: defining questions about what is there to learn.*
- *Self-paced orientation and reflection to topics.*
- *Building a scaffolding process for participants.*
- *Using digital tools and environments for the learning process.*
- *Assessment during the whole learning process.*

The detailed learning design with scaffolding is created based on the extent of the curricula unit and learning objectives. The teaching and scaffolding activities are conducted in a classroom and online. Digital tools for learning are used based on the concept of the Personal Learning Environment (Wheeler, 2015).

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

Um dos métodos discutidos é o modelo dialógico, digital e de aprendizagem profunda, que é também uma metodologia de ensino de todas as unidades curriculares da proposta de projeto. É discutido e avaliado com os participantes como um método no contexto da tecnologia moderna. A orientação é dada também após as aulas de contacto. A avaliação dos professores, avaliação pelos pares e auto-avaliação é uma parte integrante do processo de formação. O programa de formação de pedagogia relativo a toda esta proposta de projeto está dividido em três fases e, na fase final, a metodologia de ensino utilizada é introduzida como um dos princípios de concepção pedagógica do futuro.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

One of the discussed methods is the dialogical, digital and deep learning model that is also a teaching methodology of all the curricula units of the project proposal. It is discussed and evaluated with participants as a method in the context of modern technology. Guidance and scaffolding is given also after the contact lessons. Teacher's assessment, peer-assessment and self-assessment is a fixed part of the training process. The training program of pedagogy concerning this whole project proposal is in three phases and in the final phase the used teaching methodology is introduced as one of the future pedagogical design principles.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Korhonen, A.-M. (2020). Designing scaffolding for personal learning environments: Continuous learning perspective in vocational teacher education context. Annales Universitatis Turkuensis B 516. <https://www.utupub.fi/handle/10024/150210>*
- *Lakkala, M., Ilomäki, L. & Kosonen, K. (2010). "From instructional design to setting up pedagogical infrastructures: designing technology-enhanced knowledge creation." Technologies and practices for constructing knowledge in online environments: Advancements in learning (pp.169-185). New York, NY: Information Science Reference.*
- *Ruhalahti, S. (2019). Redesigning a Pedagogical Model for Scaffolding Dialogical, Digital and Deep Learning in Vocational Teacher Education, Acta electronica Universitatis Lapponiensis 257.*

Mapa IV - Laboratórios Integrados - Gamificação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Laboratórios Integrados - Gamificação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrated Laboratories - Gamification

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CGM

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

1 trimestre / 1 quarter

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

24 - PL

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Eva Ferreira de Oliveira

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

<sem resposta>

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

Nesta UC pretende-se aplicar os conhecimentos adquiridos durante os dois primeiros semestres e implementar uma solução tecnológica (aplicação/jogo) para a realização de uma atividade pedagógica utilizando conceitos de gamificação. Ao longo do semestre os alunos irão desenvolver trabalho prático. Os alunos no final desta UC deverão saber aplicar estes conceitos em diferentes contextos de utilização.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

In this UC it is intended to apply the knowledge acquired during the first two semesters and implement a technological solution(application/game) to carry out a pedagogical activity using the concepts of gamification. Throughout the semester students will develop practical work. Students at the end of this UC must apply these concepts in different contexts of use.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Técnicas de gamificação*
 - a) *Recompensa*
 - b) *Competição*
 - c) *Desafio*
2. *Elementos de game design*
 - a) *Pontos*
 - b) *Distintivo*
 - c) *Tabelas de classificação*
 - d) *Gráficos de performance*
 - e) *Contextos narrativos*
 - f) *Avatares*
 - g) *Equipa*
3. *Exemplos de aplicação em contextos pedagógicos*

4.4.5. Syllabus:

1. *Gamification Techniques*
 - a) *Reward*
 - b) *Competition*
 - c) *Challenge*
2. *Game design elements*
 - a) *Points*
 - b) *Badges*
 - c) *Leaderboards*
 - d) *Performance charts*
 - e) *Storytelling*
 - f) *Avatars*
 - g) *Team*
3. *Examples of application in pedagogical contexts*

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

Com estes conteúdos programáticos os estudantes aprendem as principais aplicações da gamificação, as suas vantagens e as principais técnicas. Assim, poderão desenvolver atividades pedagógicas que tirem partido destas técnicas na criação de conteúdos de aprendizagem que melhor captem a atenção e interesse dos destinatários. O desenvolvimento prático de uma atividade também irá permitir a sua avaliação e validação.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

With these program students will learn the main applications of gamification, its advantages and main techniques. Thus, they will be able to develop pedagogical activities that take advantage of these techniques in creating learning contents that better capture the attention and interest of the recipients. The practical development of an activity will also allow its evaluation and validation.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular será eminentemente prática, em que os alunos irão desenvolver uma aplicação/jogo para conteúdos de aprendizagem. Assim, as aulas terão necessariamente um início teórico, mas rapidamente focando no

seu uso prático.

A avaliação irá focar-se na componente prática, na realização de trabalhos em pequenos grupos ou individual.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

This curricular unit will be eminently practical, in which students will develop an application/game for learning content. Thus, the classes will necessarily have a theoretical beginning but quickly focus on their practical use. The assessment will only be practical, in small groups or individually.

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

Este tipo de aula prática irá favorecer o conhecimento das técnicas de gamificação, nomeadamente através da compreensão do comportamento e do seu funcionamento em diferentes contextos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

This type of practical class will favor the knowledge of gamification techniques, namely through the understanding of behavior and its functioning in different contexts.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Steffen P. Walz; Sebastian Deterding, "Gamification as Behavioral Psychology," in *The Gameful World: Approaches, Issues, Applications*, MIT Press, 2014, pp.81-105.
- Yu-kai Chou (2015). *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. ISBN: 1511744049.
- Michael Matera. (2015). *Explore Like a PIRATE: Gamification and Game-Inspired Course Design to Engage, Enrich and Elevate Your Learners*.
- Karl M. Kapp. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer; 1st edition, ISBN-10 : 1118096347.

Mapa IV - Laboratórios Integrados - Robótica

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Laboratórios Integrados - Robótica

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrated Laboratories - Robotics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

1 trimestre / 1 quarter

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

24 - PL

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Nuno Sérgio Mendes Dias

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

<sem resposta>

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

Os estudantes que concluírem com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de: (1) Identificar as principais características de robôs; (2) Analisar projetos de robótica em contextos educativos; (3) Selecionar, construir e programar robôs em tarefa; (4) Especificar, planejar e implementar um projeto de robótica para resolução de um problema; (5) Adequar os projetos e objetivos da sua utilização à faixa etária dos destinatários de cada projeto.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Students who successfully complete this course should be able to: (1) Identify the main characteristics of robots; (2) Analyze robotic projects in educational contexts; (3) Select, build and program robots in task; (4) Specify, plan and implement a robotics project to solve a problem; (5) Adapt the projects and objectives of its use to the age group of recipients of each project.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Robôs: características e potencialidades de utilização em contextos educativos.*
- 2. Ambientes de programação visual baseada em blocos.*
- 3. Construção e programação de robôs para execução de tarefas e resolução de problemas em contexto educativo.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Robots: characteristics and potential for use in educational contexts.*
- 2. Block-based Visual Programming Environments.*
- 3. Construction and programming of robots to perform tasks and solve problems in an educational context.*

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

Na presente UC os estudantes vão analisar diferentes robôs, identificando as suas características, explorar e discutir as potencialidades da sua utilização em contextos educativos, verificando a sua adequação à faixa etária alvo de crianças e jovens. Os projetos de robótica nos contextos educativos emergem no sentido de desenvolver o raciocínio lógico e a capacidade de resolver problemas. É também pertinente promover a capacidade de análise de projetos existentes de robótica em contextos educativos, formais e não formais. Os estudantes devem ser capazes de selecionar, construir e programar robôs para a realização de tarefas e resolução de problemas, sendo por isso essencial conhecer as principais características dos robôs, suas potencialidades de utilização, bem como a sua programação, recorrendo a ambientes de programação visual baseada em blocos.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

In this CU students will analyze different robots, identifying their characteristics, exploring and discussing the potential of their use in educational contexts, checking their suitability for the target age group of children and young people. Robotic projects in educational contexts emerge in the sense of developing logical reasoning and the ability to solve problems. It is also pertinent to promote the ability to analyze existing robotics projects in educational contexts, both formal and non-formal. Students must be able to select, build and program robots to perform tasks and solve problems, it is therefore essential to know the main characteristics of robots, their potential for use, as well as their programming, using visual programming environments based on blocks.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC compreende uma combinação de metodologias teórico-práticas com práticas laboratoriais. A avaliação dos estudantes contempla:

- a) Apresentação de resultados de investigação e análise de problemas;*
- b) Realização e discussão de tarefas;*
- c) Programação de robôs em ambientes de programação visual baseados em blocos;*
- d) Metodologias ativas de colaboração para uma aprendizagem baseada em projetos.*

A avaliação em época normal considera duas componentes: realização de tarefas propostas ao longo das aulas laboratoriais (50%); projeto de robótica para resolução de um problema em contexto educativo (50%). A UC prevê também a possibilidade de avaliação por exame.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The UC comprises a combination of theoretical and practical methodologies with laboratory practices. Student assessment includes:

- a) Presentation of research results and problem analysis;*
- b) Carrying out and discussing tasks;*
- c) Programming robots in block-based visual programming environments;*
- d) Active collaboration methodologies for project-based learning.*

The evaluation in regular season considers two components: carrying out tasks proposed during laboratory classes (50%); robotic project to solve a problem in an educational context (50%). The UC also provides for the possibility of assessment by exam.

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

A apresentação de conteúdos a par da realização e discussão de tarefas com o recurso a robôs pelos estudantes constitui a primeira etapa para a que os estudantes sejam capazes de identificar as principais características dos robôs, verificando a sua adequação à faixa etária alvo. A análise de projetos visa essencialmente dotar os estudantes da capacidade para realizarem os seus próprios projetos robóticos a serem aplicados em contextos educativos. Especificamente, os estudantes devem ser capazes de selecionar adequadamente os robôs mais adequados para a realização das tarefas em estudo, bem como desenvolver a programação dos robôs em ambientes de programação

visual baseados em blocos. Os estudantes são encorajados a experimentar metodologias ativas de colaboração para uma aprendizagem baseada em projetos, com a utilização de robôs.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The presentation of content along with the performance and discussion of tasks using robots by students is the first step for students to be able to identify the main characteristics of robots, checking their suitability for the target age group. Project analysis essentially aims to provide students with the ability to carry out their own robotic projects to be applied in educational contexts. Specifically, students must be able to properly select the most suitable robots to carry out the tasks under study, as well as developing robot programming in block-based visual programming environments. Students are encouraged to try out active methodologies of collaboration for project-based learning using robots.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Myint Swe Khine (Ed.), Robotics in STEM Education (2017), Springer International Publishing, DOI: 10.1007/978-3-319-57786-9*
- *Loh Sau Cheong, Transforming Classroom Practice through Robotics Education (2018), Cambridge Scholars Publishing, ISBN: 1527515761*
- *Munir Merdan, Wilfried Lepuschitz, Gottfried Koppensteiner, Richard Balogh, David Obdržálek, Robotics in Education (RiE 2021), Springer International Publishing, DOI:10.1007/978-3-030-82544-7*

Mapa IV - Laboratórios Integrados - Sistemas Inteligentes e Criativos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Laboratórios Integrados - Sistemas Inteligentes e Criativos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrated Laboratories - Intelligent and Creative Systems

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CGM

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

1 trimestre / 1 quarter

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

24 - PL

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Duarte Filipe Oliveira Duque

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

<sem resposta>

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

Introdução a conceitos elementares da computação gráfica e da programação. Estes conceitos podem ser utilizados para a criação de aplicações digitais, assim como o seu conhecimento é necessário para o planeamento, conceção, e comunicação no âmbito de projetos interdisciplinares.

Conhecimentos e competências a desenvolver:

- 1. Noções elementares de programação orientada a objetos;*
- 2. Fundamentos da computação gráfica: funções, cores, formas, transformações, transparência, e manipulação de imagens;*
- 3. Noções elementares de computação gráfica;*

4. *Utilização de Processing para a criação de artefactos visuais (interativos);*
5. *Ter noções dos requisitos e investimentos necessários de projetos de programação voltados ao design;*
6. *Saber explorar autonomamente “hands-on” ferramentas como Processing, incluindo manuais e especificações.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Introduction to basic concepts in computer graphics and computer programming. These concepts can be used for the creation of digital applications, as well as their knowledge is necessary for planning, design, and communication within interdisciplinary projects.

Knowledge and skills to be developed:

1. *Basic notions of object-oriented programming;*
2. *Fundamentals of computer graphics: functions, colors, shapes, transformations, transparency, and image manipulation;*
3. *Elementary notions of computer graphics;*
4. *Use of Processing for the creation of visual artifacts (interactive);*
5. *Have notions of the requirements and necessary investments of programming projects aimed at design;*
6. *Know how to explore autonomously “hands-on” tools such as Processing, including manuals and specifications.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos de programação em Processing: variáveis, estruturas de controlo, e funções.*
2. *Criação e manipulação de formas elementares; conceitos básicos de pixéis e de cor.*
3. *Interação com o rato e teclado;*
4. *Manipulação, criação e reprodução de imagens e vídeos;*
5. *Animações (sprites);*
6. *Importação e controlo de reprodução de ficheiros de som;*
7. *Interação com plataformas de Hardware;*
8. *Noções básicas de “creative coding”.*

4.4.5. Syllabus:

1. *Programming concepts in Processing: variables, control structures, and functions.*
2. *Creation and manipulation of elementary shapes; basic concepts of pixels and color.*
3. *Interacting with mouse and keyboard;*
4. *Manipulation, creation and playback of images and videos;*
5. *Animations (sprites);*
6. *Importing and controlling the playback of sound files;*
7. *Interaction with hardware platforms;*
8. *Basics of creative coding.*

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

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em consideração os objetivos da unidade curricular. Assim, os objetivos 1 e 2 são abordados nos pontos 1 e 2 dos conteúdos programáticos. Os objetivos 3, 4 e 6 são abordados nos pontos 3, 4, 5, 6 e 8. O objetivo 5 é abordado pelo ponto 7.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit’s intended learning outcomes:

The syllabus was defined taking into account the objectives of the course unit. Therefore, objectives 1 and 2 are addressed in points 1 and 2 of the syllabus. Objectives 3, 4 and 6 are covered in points 3, 4, 5, 6 and 8. The objective 5 is addressed by point 7.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tratando-se de uma unidade curricular com uma forte componente prática, pretende-se orientar os estudantes na sua aprendizagem através da realização de projetos que envolvam a criação de artefactos visuais interativos.

Avaliação:

O regime de avaliação foi concebido para aferir o grau de desenvolvimento dos conhecimentos e competências adquiridas, a partir da sua aplicação num projeto de dimensão e complexidade adequadas. Apesar deste trabalho poder ser desenvolvido em grupo, como forma de também desenvolver a capacidade de cooperação em equipa, a sua avaliação será necessariamente diferenciada de forma a avaliar individualmente cada aluno. O trabalho prático terá uma contribuição de 80% para a nota final, sendo os restantes 20% resultado da participação em aula.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Being a curricular unit with a strong practical component, it is intended to guide students in their learning through the realization of projects that involve the creation of interactive visual artifacts.

Assessment:

The evaluation was designed to assess the degree of development of knowledge and skills acquired, from their application in a project of appropriate size and complexity. In spite of this work could be developed in the group, as a way to also develop the ability of team cooperation, its evaluation will necessarily be differentiated in order to evaluate each student individually. The practical work will contribute 80% to the final grade, with the remaining 20% resulting from class participation.

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

Nas aulas serão utilizados vários suportes informáticos para exposição das matérias que constituem o programa da unidade curricular. Nomeadamente, pela utilização de tutoriais que os alunos poderão consultar em aula e durante o seu estudo extra-aula.

Após a introdução dos conceitos teóricos, pretende-se estimular a capacidade de pesquisa e resolução de problemas através da realização de projetos práticos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

In class will be used different media to expose the curricular unit program. In particular, the use of tutorials that students can consult in class and during their extra-class study.

After the introduction of theoretical concepts, it is intended to stimulate research capacity and problem-solving through practical projects.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Shiffman, Daniel. *Learning Processing, Second Edition: A Beginner's Guide to Programming Images, Animation, and Interaction*. Morgan Kaufmann, 2015.

- Yu Zhang, Mathias Funk. *Coding Art: The Four Steps to Creative Programming with the Processing Language*. Apress, 2021.

- Penny de Byl. *Creating Procedural Artworks with Processing A Holistic Guide*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.

- James R. Parker, Sara L. Diamond. *Generative Art: Algorithms as Artistic Tool*. UpRoute, 2019.

- Joshua Noble. *Programming Interactivity: A Designer's Guide to Processing, Arduino, and openFrameworks*. O'Reilly Media, 2012.

Mapa IV - Metodologias de Investigação para STEAM

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Metodologias de Investigação para STEAM

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Methodologies for STEAM

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CGM/EI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

1 trimestre / 1 quarter

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

24 - TP

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

CGM - 1.5 ECTS

EI - 1.5 ECTS

4.4.1.7. Observations:

CGM - 1.5 ECTS

EI - 1.5 ECTS

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Vítor Hugo Mendes da Costa Carvalho

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

<sem resposta>

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

A UC de Metodologias de Investigação apresenta os seguintes objetivos:

-Assimilação dos processos, metodologias e práticas associados à investigação científica;

- Desenvolvimento do espírito crítico científico;
 - Desenvolvimento da capacidade de produzir um texto científico e plano de trabalhos da dissertação.
- Os estudantes que concluíam com sucesso a UC de Metodologias de Investigação deverão possuir os seguintes conhecimentos e competências:
- Compreender as principais metodologias de investigação;
 - Ser capaz de identificar um problema de investigação e efetuar a revisão da literatura;
 - Definir uma metodologia científica e plano de trabalhos;
 - Elaborar artigos científicos.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The CU of Research Methodologies presents the following objectives:

- Assimilation processes, methodologies and practices related to scientific research;
- Development of scientific- critical spirit;
- Development of the ability to produce a scientific text and the work plan of the dissertation.

Students who successfully complete the CU of Research Methodologies should possess the following knowledge and skills:

- Understand the major research methodologies;
- Be able to identify a research problem and conduct a literature review;
- Define a scientific methodology and work plan;
- Develop scientific articles.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

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. Estabelecer escalas de medida das variáveis e processos de recolha de dados
6. Aplicar as técnicas estatísticas adequadas ao tratamento de dados

Componente Prática:

1. Pesquisa e análise de artigos científicos
2. Escrita de um artigo científico
3. Elaboração do plano de trabalhos de projeto
4. Ferramentas estatísticas

4.4.5. Syllabus:

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. Implement scales of measurement variables and process data collection
6. Apply appropriate statistical techniques to data processing

Practical component:

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

4.4.6. 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 objetivos, nomeadamente no que diz respeito aos tópicos atuais e desenvolvimentos recentes.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

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.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação é realizada segundo o disposto em regulamento interno. Para a classificação final do estudante é considerada a avaliação contínua (a realização de trabalhos de investigação/relatório de trabalhos práticos e/ou testes). Caso o estudante obtenha aprovação ou pretenda realizar melhoria de avaliação, esta poderá ser obtida na época normal de exames ou de recurso.

A avaliação final é calculada segundo a expressão: 0,2(revisão de artigo) + 0,3*(escrita de artigo) + 0,5*(plano de trabalhos do projeto).*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*The evaluation is performed according to the provisions of Rules. For the final grade of the student is considered continuous assessment (carrying out research / practical work report and / or tests). If the student wishes to obtain approval or make improvement evaluation, this may be obtained in the normal examination period or appeal. The final rating is calculated according to the expression: $0.2 * (\text{review article}) + 0.3 * (\text{Article writing}) + 0.5 * (\text{working plan of the Project})$.*

4.4.8. 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 objetivos 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 objetivos da Unidade Curricular e ao dos do processo de Bolonha que apontam para uma metodologia que permita um ensino-aprendizagem cooperativo, o desenvolvimento de competências interpessoais, uma maior transparência dos conteúdos e a colaboração efetiva dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. O programa é abordado nas aulas teórico-práticas, acompanhando-se a explicação de cada um deles com 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.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended 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.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Yin, R.K. (2014), *Case Study Research. Design and Methods*, 5th edition, Newbury Park: SAGE Publication, California.
- Hair, Joseph F, Jr., Rolph E. Anderson, Ronald L. Tatham e William C. Black (2010) *Multivariate Data Analysis (7th Ed.)*; Upper Saddle River, US: Prentice-Hall.
- Patrick F. Dunn (2018), *Measurement and Data Analysis for Engineering and Science*, 4th edition, CRC Press, New York.
- www.b-on.pt

Mapa IV - Multimédia para a Educação**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Multimédia para a Educação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Using Multimedia in Education

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CGM

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

1 trimestre / 1 quarter

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

24 - TP

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Eva Ferreira de Oliveira

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

<sem resposta>

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

Nesta UC pretende-se apresentar aos alunos diferentes medias para apresentação de conteúdos e a sua exploração, quer através da sua edição ou da sua criação, para a criação de atividades interativas. No final da unidade os estudantes deverão aplicar os conceitos aprendidos na criação de uma atividade de aprendizagem interativa. Os alunos irão desenvolver a sua própria atividade educacional e integrá-la em projetos de aprendizagem online, aulas ou unidades a serem ministradas em um formato combinado ou totalmente online.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

In this UC it is intended to introduce students to different media for the presentation of content and its exploration, either through its editing or its creation, for the creation of interactive activities. Students will design and develop their own educational media and integrate media in online learning projects, lessons or units to be delivered in a blended or fully online format.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução aos média educacionais*
2. *Texto*
3. *Acessibilidade e Design Universal para Aprendizagem*
4. *Gráficos*
5. *Áudio*
6. *Vídeo*
7. *Media interativa*
8. *Conceção e Avaliação de um projeto multimédia*

4.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to Educational Media*
2. *Text*
3. *Accessibility and Universal Design for Learning*
4. *Graphics*
5. *Audio*
6. *Video*
7. *Interactive Media*
8. *Designing and Assessing Student Media Projects*

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

Com estes conteúdos programáticos os estudantes aprendem as principais aplicações da multimédia. Assim, poderão desenvolver atividades pedagógicas que tirem partido destes meios na criação de conteúdos de aprendizagem que melhor captem a atenção e interesse dos destinatários. O desenvolvimento prático de uma atividade também irá permitir a sua avaliação e validação.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

With this program students will learn the main applications of multimedia in educational contexts. Thus, they will be able to develop pedagogical activities that take advantage of these mediums in creating learning contents that better capture the attention and interest of the recipients. The practical development of an activity will also allow its evaluation and validation.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular será eminentemente prática, em que os alunos irão desenvolver uma atividade interativa para conteúdos de aprendizagem. Assim, as aulas terão necessariamente um início teórico, mas rapidamente focando no seu uso prático. A avaliação será apenas prática, em pequenos grupos ou individual.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

This curricular unit will be eminently practical, in which students will develop an interactive activity for learning content. Thus, the classes will necessarily have a theoretical beginning, but quickly focus on their practical use. The assessment will only be practical, in small groups or individually.

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

Este tipo de aula prática irá favorecer o conhecimento dos diferentes medias, nomeadamente através da sua edição e criação para aplicação em diferentes contextos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

This type of practical class will favor knowledge of different media, namely through their editing and creation for application in different contexts.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Education and Social Media, Toward a Digital Future. Christine Greenhow, Julia Sonnevend and Colin Agur. ISBN: 9780262529044 (2016)*
- *The Sound of Innovation. Stanford and the Computer Music Revolution.*

Mapa IV - Projeto**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Projeto

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Project

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CGM/EI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

1 trimestre / 1 quarter

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

810

4.4.1.5. Horas de contacto:

30 - OT

4.4.1.6. Créditos ECTS:

30

4.4.1.7. Observações:

*CGM - 15 ECTS
EI - 15 ECTS*

4.4.1.7. Observations:

*CGM - 15 ECTS
EI - 15 ECTS*

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Duarte Filipe Oliveira Duque

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

<sem resposta>

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

No final da realização do Projeto, os estudantes deverão ser capazes de:

- 1. Selecionar e analisar documentos resultantes de uma pesquisa bibliográfica;*
- 2. Analisar projetos que apliquem tecnologia em contextos educativos;*
- 3. Estabelecer o estado da arte do tema abordado no projeto;*
- 4. Desenhar e desenvolver um projeto experimental para a resolução de um problema;*
- 5. Comunicar os resultados do seu projeto, de forma clara, escrita e oralmente.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of the Project, students should be able to:

- 1. Select and analyze documents resulting from a literature search;*
- 2. Analyze projects that apply technology in educational contexts;*
- 3. Establish the state of the art of the theme addressed in the project;*
- 4. Design and develop an experimental project that addresses a specific problem;*
- 5. Communicate the results of their project, clearly, in written and oral form.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Identificar temas de trabalhos inovadores no âmbito da aplicação de tecnologias ao ensino em áreas STEAM.
2. Fontes de informação científica e pesquisa bibliográfica.
3. Preparação de plano de trabalhos (motivação, objetivos, metodologia a adotar, planeamento, e validação).
4. Redação de relatório de projeto.

4.4.5. Syllabus:

1. Identify subjects of innovative work regarding the application of technologies to teaching in STEAM areas.
2. Sources of scientific information and literature search.
3. Definition of work plan (motivation, objectives, methodology to be adopted, planning, and validation).
4. Writing of the project report.

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

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em consideração os objetivos da unidade curricular. Assim, os objetivos 1, 2 e 3 são alcançados através dos conteúdos programáticos 1 e 2. O conteúdo 3 responde ao objetivo 4, e o conteúdo 4 contribui para o objetivo 5.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus was defined taking into account the objectives of the course unit. Thus, objectives 1, 2 and 3 are achieved through programmatic contents 1 and 2. Content 3 responds to objective 4, and content 4 contributes to objective 5.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino privilegia a aprendizagem baseada na realização de projeto, integrando os conhecimentos e as competências adquiridas ao longo do ciclo de estudos, em cada um dos módulos trimestrais. O estudante será orientado na transposição desses conhecimentos para o trabalho a realizar. Para tal, contará com o apoio do(s) orientador(es) e a colaboração dos restantes docentes do ciclo de estudos nas várias etapas do projeto: recolha bibliográfica; adoção de metodologias; desenho e desenvolvimento do trabalho; e, da necessária análise crítica dos resultados.

A avaliação deverá ser realizada de acordo com o "Regulamento da unidade curricular de dissertação/projeto/estágio - Cursos de Mestrado" do IPCA, compreendendo os seguintes elementos:

- Avaliação do Plano de Projeto, escrito, e respetiva apresentação oral.
- Submissão de relatório final de projeto, e respetiva apreciação e discussão pública por um júri constituído por entre 3 a 5 membros.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching methodology focuses on project-based learning, integrating the knowledge and skills acquired throughout the study cycle, in each of the trimestral modules. The student will be guided in the transposition of this knowledge to the project execution. In this regard, he/she will have the support of the supervisor(s) and the collaboration of the other teachers of the study cycle in the various stages of the project: bibliographic collection; adoption of methodologies; design and development of the work; and, of the required critical analysis of the results. The assessment should be done according to the "Regulation of the curricular unit of dissertation/project/internship - Master's Degree Courses" of IPCA, comprising the following elements:

- Evaluation of the written Project Plan and its oral presentation.
- Submission of the final project report, and subsequent analysis and public discussion by a jury composed of between 3 and 5 members.

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

Na unidade curricular de Projeto o orientador procurará conduzir o estudante numa aprendizagem independente, orientada para a realização do projeto proposto. Esta orientação deverá ser complementada por docentes de outras unidades curriculares do ciclo de estudo, de acordo com a natureza do projeto.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

In the Project curricular unit, the supervisor will guide the student in an independent learning process, oriented towards the development of the proposed project. This guidance should be complemented by teachers from other curricular units of the study cycle, according to the nature of the project.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A definir caso a caso, de acordo com o trabalho a ser desenvolvido. / To be defined for each case, according to the work being developed.

Mapa IV - Robótica Criativa**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Robótica Criativa

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Creative Robotics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

1 trimestre / 1 quarter

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

24 - TP

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

João Luis Araújo Martins Vilaça

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

<sem resposta>

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

Os estudantes que concluírem com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de: (1) Identificar as principais plataformas robóticas utilizadas em contexto educativo; (2) compreender os elementos constituintes de um robô; (3) compreender conceitos básicos de controlo e navegação de um robô em ambiente conhecido e desconhecido; (4) compreender as funções básicas de acesso à informação sensorial e de atuação de um robô; (5) criar sequências de movimentos para navegação de um robô, através de linguagem gráfica, em ambiente conhecido e desconhecido; (6) adaptação de ferramentas (grippers) ao robô que permitam interagir com o ambiente.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Students who successfully complete this course should be able to: (1) Identify the main robotic platforms used in an educational context; (2) understand the constituent elements of a robot; (3) understand basic concepts of control and navigation of a robot in a known and unknown environment; (4) understand the basic functions of accessing sensory information and acting on a robot; (5) create movement sequences for robot navigation, through graphic language, in a known and unknown environment; (6) adaptation of tools (grippers) to the robot that allow it to interact with the environment.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à robótica criativa*
- 2. Plataformas robóticas para a educação*
- 3. Componentes de um robô: controlador, sensores e atuadores, grippers.*
- 4. Fundamentos de navegação em ambiente conhecido e desconhecido.*
- 5. Programação de robôs baseada em linguagem gráfica: lógica, acesso aos sensores e atuadores, parametrização, controlo de fluxo por sequência e instruções (ciclos e ramos).*
- 6. Ferramentas robóticas para ligação a elementos de interação multimédia: sons, desenhos e vídeos.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to creative robotics*
- 2. Robotic platforms for education*
- 3. Components of a robot: controller, sensors and actuators, grippers.*
- 4. Basics of navigation in known and unknown environment.*
- 5. Programming of robots based on graphic language: logic, access to sensors and actuators, parameterization, flow control by sequence and instructions (cycles and branches).*
- 6. Robotic tools for connecting multimedia interaction elements: sounds, drawings and videos.*

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

Os estudantes vão analisar diferentes plataformas robóticas utilizadas no contexto educativo. Serão explorados contextos multidisciplinares onde a robótica é o veículo de criação de ligação do aluno a um determinado contexto de aprendizagem. Seguir-se-á o estudo do princípio de funcionamento dos elementos constituintes de um sistema robótico. O estudo destes elementos e sua parametrização será realizado a partir do estudo e aplicação de exemplos simples em experiências práticas com recurso a ambientes de desenvolvimento baseados em programação visual baseada em blocos. Este estudo será depois consubstanciado por experiências que permitam ligar os elementos sensoriais aos elementos de atuação, permitindo consolidar elementos de programação para controlo de fluxo e ciclos. As experiências serão alinhadas de forma a estimular a criatividade do estudante no sentido de promover a conceção/utilização de ferramentas que permitam ao sistema robótico interagir com a cena onde se movimenta.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Students will analyze different robotic platforms used in the educational context. Multidisciplinary contexts will be explored where robotics is the vehicle for creating the student's connection to a particular learning context. After this introduction, the study of the working principle of the constituent elements of a robotic system will follow. The study of these elements and their parameterization will be carried out from the study and application of simple examples in practical experiments using development environments based on block-based visual programming. The study of these elements will then be substantiated by experiences that make it possible to link sensory elements to action elements, allowing the consolidation of programming elements for flow and cycle control. The experiments will be aligned in order to stimulate the student's creativity in order to promote the design/use of tools that allow the robotic system to interact with the scene in which it moves.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular compreende uma combinação de metodologias teórico-práticas com práticas laboratoriais. A avaliação dos estudantes contempla:

a) entrega de periódica de fichas de trabalho das realizações experimentais (nota média mínima 9,5 valores);

b) realização de um teste escrito de avaliação (nota mínima 9,5 valores).

Avaliação = 0,5 x fichas de trabalho + 0,5 x teste escrito

Os alunos que não tenham alcançado uma avaliação positiva na época normal terão acesso à época de recurso e especial desde que tenham obtido uma avaliação positiva nas fichas de trabalho.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The course comprises a combination of theoretical and practical methodologies with laboratory practices. Student assessment includes:

a) delivery of periodic worksheets of experimental achievements (minimum average grade 9.5);

b) completion of a written assessment test (minimum grade of 9.5).

Assessment = 0.5 x worksheets + 0.5 x written test

Students who have not achieved a positive assessment in the normal season will have access to the appeal and special season as long as they have obtained a positive assessment in the worksheets.

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

No final de cada aula o docente irá disponibilizar uma atividade para desenvolvimento fora de aula e de expansão dos conhecimentos desenvolvidos na mesma. Desta forma, no início de cada aula deverá ser realizada uma ficha de trabalho que permitirá avaliar as competências adquiridas e o estudo autónomo realizado pelo aluno. Para a realização destas atividades o aluno poderá ter que utilizar as plataformas robóticas que serão utilizadas ao longo da unidade curricular, conferindo assim uma dimensão teórico-prática e laboratorial. As aulas depois deste momento inicial irão seguir uma abordagem baseada na realização de problemas, onde, gradualmente, serão adicionados novos elementos de aprendizagem, técnicos ou conceptuais, que permitam alcançar uma solução para o problema.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

At the end of each class, the teacher will provide an activity for development outside of class and for expanding the knowledge developed in it. Thus, at the beginning of each class, a worksheet should be carried out that will allow the assessment of acquired skills and the autonomous study carried out by the student. To carry out these activities, the student may have to use the robotic platforms that will be used throughout the course, thus providing a theoretical-practical and laboratory dimension. The classes after this initial moment will follow an approach based on the realization of problems, where, gradually, new learning elements, technical or conceptual, will be added, allowing to reach a solution to the problem.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Myint Swe Khine (Ed.), Robotics in STEM Education (2017), Springer International Publishing, DOI: 10.1007/978-3-319-57786-9

- Loh Sau Cheong, Transforming Classroom Practice through Robotics Education (2018), Cambridge Scholars Publishing, ISBN: 1527515761

- Munir Merdan, Wilfried Lepuschitz, Gottfried Koppensteiner, Richard Balogh, David Obdržálek, Robotics in Education (RiE 2021), Springer International Publishing, DOI:10.1007/978-3-030-82544-7

- Joe Olayvar & Evelyn Lindberg, LEGO Mindstorms EV3 Programming Basics (2016), Washington State Library Library Development Team

User Guide, Mindstorms Education Ev3 (2016), LEGO.

Mapa IV - Sensores e Atuadores**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Sensores e Atuadores***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Sensors and Actuators***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***EI***4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***1 trimestre / 1 quarter***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***81***4.4.1.5. Horas de contacto:***24 - TP***4.4.1.6. Créditos ECTS:***3***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***José Henrique de Araújo Silveira de Brito***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Com esta unidade curricular pretende-se dotar os alunos com os conhecimentos fundamentais e prática de implementação dos principais tipos de sensores e atuadores utilizados em tecnologias de apoio à educação STEAM. No final da unidade curricular, os alunos devem ser capazes de:

- 1. Conhecer e utilizar sistemas eletrónicos programáveis de prototipagem rápida utilizados em tecnologias de apoio à educação STEAM;*
- 2. Conhecer e utilizar os principais tipos de sensores utilizados em tecnologias de apoio à educação STEAM com recurso a sistemas eletrónicos programáveis;*
- 3. Conhecer e utilizar os principais tipos de atuadores utilizados em tecnologias de apoio à educação STEAM com recurso a sistemas eletrónicos programáveis.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The aim of this course is to provide students with the fundamental knowledge and practice of implementing the main types of sensors and actuators used in technologies to support STEAM education.

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

- 1. Know and use programmable electronic rapid prototyping systems used in STEAM education support technologies;*
- 2. Know and use the main types of sensors used in technologies to support STEAM education using programmable electronic systems;*
- 3. Know and use the main types of actuators used in technologies to support STEAM education using programmable electronic systems.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Sistemas eletrónicos programáveis de prototipagem rápida*
- 2. Tipos de interfaces de sensores e atuadores*
 - a) Interfaces analógicos*
 - b) Interfaces digitais*
- 3. Sensores*
 - a) Botões*

- b) *Movimento, Posição, Deslocação, Nível*
- c) *Velocidade, Aceleração*
- d) *Força, Tensão, Tácteis*
- e) *Pressão, Fluxo, Humidade*
- f) *Acústicos, Luz, Radiação*
- g) *Temperatura, Químicos*
- h) *Outros tipos de sensores*
- 4. *Atuadores*
 - a) *LED*
 - b) *Motores DC*
 - c) *Motores de passo*
 - d) *Servos*
 - e) *Solenoides*

4.4.5. Syllabus:

1. *Programmable systems for rapid prototyping*
2. *Types Interfaces of Sensor and Actuators*
 - a) *Analog Interfaces*
 - b) *Digital interfaces*
3. *Sensors*
 - a) *Buttons*
 - b) *Movement, Position, Displacement, Level*
 - c) *Speed, Acceleration*
 - d) *Strength, Tension, Tactile*
 - e) *Pressure, Flow, Moisture*
 - f) *Acoustics, Light, Radiation*
 - g) *Temperature, Chemicals*
 - h) *Other types of sensors*
4. *Actuators*
 - a) *LEDs*
 - b) *DC motors*
 - c) *Stepper motors*
 - d) *Servos*
 - e) *Solenoids*

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

Os conteúdos programáticos são apresentados de forma permitir que os alunos sejam progressivamente capazes de conceber e implementar sistemas eletrónicos com leitura de diversos sensores e acionamento de diversos atuadores. Assim o capítulo 1 responde ao objetivo 1, o capítulo 2 responde a parte dos objetivos 2 e 3, o capítulo 3 responde a parte do objetivo 2 e o capítulo 4 responde a parte do objetivo 3.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus is presented in order to allow students to be progressively able to design and implement electronic systems capable of reading different sensors and controlling different actuators. Thus, Chapter 1 responds to Objective 1, Chapter 2 responds to Objective 2 and 3, Chapter 3 responds to Objective 2 and Chapter 4 responds to Objective 3.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Cada um dos temas desta unidade curricular apresentada através de um conjunto de apresentações de apoio, vídeos, outros suportes multimédia, e documentação de referência. As aulas serão teórico-práticas, onde serão resolvidos pequenos projetos baseados nos conteúdos acima referidos. Um trabalho prático laboratorial experimental permitirá aos alunos aprofundar os conhecimentos adquiridos nas aulas, num trabalho mais completo e abrangente. A avaliação será portanto realizada através de um trabalho prático laboratorial experimental com duas fases de entrega, com apresentação e discussão.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Each of the topics of this course is presented through a set of slide presentations, videos, other media, and reference documentation. Classes will be theoretical-practical, where small projects will be solved based on the aforementioned contents. A practical experimental laboratory project will enable students to deepen the knowledge acquired in class, in a more complete and comprehensive project. Grading will therefore be done through a practical experimental lab project, with two reporting phases, followed by a presentation and discussion.

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

Esta unidade curricular tem um carácter eminentemente prático/laboratorial. Os alunos deverão ser capazes de sedimentar os conhecimentos adquiridos através da aplicação prática em projetos reais dos conteúdos apresentados pelo docente.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

This course is eminently practical. Students should be able to consolidate the knowledge acquired through the practical application of the contents presented by the lecturer in real projects.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Michael Shiloh, Massimo Banzi (2021). *Getting Started With Arduino: The Open Source Electronics Prototyping Platform*, O'Reilly UK Ltd., 4th edition.
- Francisco C. A. Alegria (2021). *Sensores e Atuadores*, IST Press.
- John Park and Steve Mackay (2003). *Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems*, 1st Edition, Oxford.

4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem**4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:**

As metodologias de ensino e aprendizagem propostas baseiam-se maioritariamente na aplicação de práticas pedagógicas baseadas em projeto. As unidades curriculares propostas para este ciclo de estudos contemplam, de uma forma transversal, metodologias de ensino e de avaliação com uma forte componente prática. A estrutura curricular contempla três módulos trimestrais em conjugação como uma unidade curricular transversal, de Projeto, com duração anual. Pretende-se que, em cada um dos três primeiros trimestres, os estudantes adquiram um conjunto de competências e as apliquem no desenvolvimento dos seus trabalhos de investigação, realizados no âmbito da unidade curricular de Projeto. A adequação da aplicação das tecnologias à prática pedagógica será garantida, em cada um dos trimestres, por uma UC a cargo da Universidade de HAMK.

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

The proposed teaching and learning methodologies are mostly based on the application of project-based pedagogical practices. The curricular units proposed for this study cycle contemplate, in a transversal way, teaching and assessment methodologies with a strong practical component. The curricular structure includes three quarterly modules in conjunction with a transversal course unit, Project, with an annual duration. It is intended that, in each of the first three trimesters, students acquire a set of skills and apply them in the development of their research work, carried out within the scope of the Project curricular unit. The adequacy of the application of technologies to teaching practice will be guaranteed, in each of the quarters, by a course at the HAMK University.

4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS:

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

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS credits:

The number of ECTS for a course is based on the total student workload, including: lecture hours; seminars; personal work (individual study); reports; practical work and other forms of assessment. 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.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Conforme estabelece o Regulamento Académico do IPCA, a avaliação de conhecimentos tem como objetivo essencial aferir os conhecimentos e as competências do estudante em relação aos objetivos definidos pelo docente para a unidade curricular. Respeitando os princípios expressos no Regulamento Académico do IPCA, 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.

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

As established in the Academic Regulation of IPCA, the main goal of students' knowledge evaluation is to assess their knowledge and skills in relation to the objectives established by the teacher for the course unit. Respecting the principles expressed in the Academic Regulation of IPCA, the assessment method is made available to students through the Moodle platform, as part of the "Course Form", which is validated by the subject area coordinator and the 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 obtained 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.

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

As metodologias de ensino das UC do ciclo de estudos orientam os estudantes a desenvolverem atividades científicas aplicadas, quer pelos temas científicos abordados em muitas das unidades curriculares, quer por se tratar de um nível académico (Mestrado) que requer e exige fundamentação e aplicação científica.

A UC de Metodologias de Investigação para STEAM encontra-se concebida para dotar os estudantes de domínio de conceitos e métodos de investigação orientados ao desenho de estudos experimentais e à adequada aplicação de ferramentas para o tratamento e análise de dados.

A elaboração de trabalhos como componente de avaliação em várias UC permite o desenvolvimento de práticas de investigação e a aquisição dos instrumentos para a realização de trabalhos onde se encontra presente a componente científica.

A unidade curricular de Projeto, com o acompanhamento de um orientador, permitirá consolidar a participação dos estudantes em atividades científicas.

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

The teaching methodologies of the CU of the study cycle are designed to guide students to develop applied scientific activities, both due to the scientific topics addressed in many of the curricular units, and given that this is an academic level (Masters) that requires and demands scientific basis and application.

The UC of Research Methodologies for STEAM is designed to provide students with a domain of concepts and research methods oriented to the design of experimental studies and the appropriate application of tools for data processing and analysis.

The work assignments as a component of assessment in several CU allows the development of research practices and the acquisition of the tools for carrying out work where the scientific component is present.

The curricular unit of Project, with the guidance of a supervisor, will consolidate the participation of students in scientific activities.

4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos

4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018:

A distribuição dos ECTS foi definida nos termos da legislação em vigor. Ponderou-se a unidade curricular enquanto medida do trabalho sob todas as suas formas (sessões de ensino de natureza coletiva, tutorial, projetos). Nesta distribuição, foi considerada a duração normal do curso, o número de períodos letivos e os requisitos para que o curso fosse conducente ao grau de mestre no ensino politécnico, tendo-se estabelecido um total de 60 ECTS distribuídos por 4 trimestres. Considerou-se que o tempo médio de trabalho necessário é de 27 horas de trabalho por unidade de ECTS.

4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018:

The distribution of ECTS was defined according to the legislation in effect. It was considered the curricular unit as a measure of the work in all its forms (collective teaching sessions, tutorials, projects). In this distribution, the normal duration of the course, the number of teaching periods and the requirements for the course to lead to a master's degree in polytechnic education were considered, having established a total of 60 ECTS distributed over 4 trimesters. It was considered that the average work time required is 27 hours of work per ECTS unit.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

A forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares do ciclo de estudos englobou, como se estabelece nos regulamentos da Escola Superior de Tecnologia, reuniões efetuadas por todos os órgãos e que principiaram em reuniões de área Disciplinar, seguidas de

reuniões de Departamento e posterior aprovação pela Direção da Escola que as submete ao Conselho Pedagógico e ao Conselho Técnico-Científico.

4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

As established in the School of Technology's regulations, the way in which the teachers were consulted about the methodology for calculating the number of ECTS credits for the course units in the study cycle included meetings held by all the school organs, beginning with meetings of the disciplinary area, followed by departmental meetings and then approved by the school's management, which submits them to the Pedagogical Council and the Scientific-Technical Council.

4.7. Observações

4.7. Observações:

<sem resposta>

4.7. Observations:

<no answer>

5. Corpo Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

Duarte Filipe Oliveira Duque; Doutor; Regime de tempo: 100%

5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

5.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

| Nome / Name | Categoria / Category | Grau / Degree | Vínculo/ Link | Especialista / Specialist | Área científica / Scientific Area | Regime de tempo / Employment regime | Informação/ Information |
|---|--------------------------------------|---------------|---|---------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------|
| Alberto Manuel Brandão Simões | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) | Não | Informática / Inteligência Artificial | 100 | Ficha submetida |
| Duarte Filipe Oliveira Duque | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) | Não | Sistemas de Computação e Comunicações | 100 | Ficha submetida |
| Eva Ferreira de Oliveira | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) | Não | Engenharia Informática | 100 | Ficha submetida |
| João Martinho Pinto Dos Santos Moura | Assistente ou equivalente | Mestre | Outro | Não | Tecnologias e Arte Digital | 15 | Ficha submetida |
| João Luís Araújo Martins Vilaça | Professor Coordenador ou equivalente | Doutor | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) | Não | Engenharia Electrónica e de Computadores | 100 | Ficha submetida |
| José Henrique de Araújo Silveira de Brito | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) | Não | Engenharia Electrónica e de Computadores | 100 | Ficha submetida |
| Nuno Sérgio Mendes Dias | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) | Não | Engenharia Electrónica | 100 | Ficha submetida |
| Ricardo João Ferreira Simões | Professor Coordenador ou equivalente | Doutor | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) | Não | Ciência e Engenharia de Materiais | 100 | Ficha submetida |
| Vítor Hugo Mendes da Costa Carvalho | Professor Coordenador ou equivalente | Doutor | Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) | Não | Eletrónica Industrial, ramo de Informática Industrial | 100 | Ficha submetida |
| | | | | | | 815 | |

<sem resposta>

5.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.**5.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)****5.4.1.1. Número total de docentes.**

9

5.4.1.2. Número total de ETI.

8.15

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).**5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).* / "Career teaching staff" – teachers of the study programme integrated in the teaching or research career.***

| Vínculo com a IES / Link with HEI | % em relação ao total de ETI / % of the total of FTE | |
|---|--|-----|
| Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) | 98.159509202454 | 100 |
| Outro | 1.840490797546 | 15 |

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor**5.4.3. 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 | ETI / FTE | Percentagem* / Percentage* |
|---|-----------|----------------------------|
| Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE): | 8 | 98.159509202454 |

5.4.4. Corpo docente especializado**5.4.4. Corpo docente especializado / Specialised teaching staff.**

| Corpo docente especializado / Specialized teaching staff | ETI / FTE | Percentagem* / Percentage* |
|--|-----------|----------------------------|
| Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI) / PhDs specialised in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE) | 7 | 85.889570552147 |
| Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI) / Staff specialised in the fundamental areas of the study programme not holding PhDs in these areas (% total FTE) | 0.15 | 1.840490797546 |
| Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s) (% total ETI) / Specialists not holding a PhD, but with a Specialist Title (DL 206/2009) in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE) | 0 | 0 |
| % de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI) | | 85.889570552147 |

5.4.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)**5.4.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers (article 29, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018)**

| Descrição | ETI / FTE | Percentagem* / Percentage* |
|---|-----------|----------------------------|
| Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers | 8.15 | 100 |

5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.**5.4.6. 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 | ETI / FTE | Percentagem* / Percentage* |
|---|------------------|-----------------------------------|
| Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years | 8 | 98.159509202454 8.15 |
| 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 | 0.15 | 1.840490797546 8.15 |

Pergunta 5.5. e 5.6.**5.5. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.**

O pessoal docente é avaliado segundo regulamento publicado no Diário da República, 2.ª série - N.º 142 - 23 de Julho de 2010, revisto e republicado conforme Declaração de Retificação N.º 1312/2014, publicado no Diário da República, 2.ª série, N.º 246 de 22 de dezembro.

A avaliação incide sobre três dimensões: Pedagógica (35%), Técnico-Científica (40%) e Organizacional (25%), salvo nos casos em que a lei impõe a avaliação curricular. A avaliação do desempenho é monitorizada pelo Diretor da unidade orgânica e pelo diretor de departamento.

Na avaliação do desempenho do pessoal docente, também se releva o depoimento periódico dos estudantes sobre o ensino desenvolvido pelos seus professores. A aplicação do Questionário de Avaliação Pedagógica tem como objetivo principal conhecer as perceções dos estudantes relativamente ao funcionamento das unidades curriculares, o desempenho dos docentes e o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.

5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

The teaching staff is evaluated by the renowned Regulation Order No. 11965/2010, published in "Diário da República", 2nd Series - No. 142 - July 23, 2010, revised and republished as the Declaration of Rectification No. 1312/2014 published in "Diário da República", 2nd series, No. 246 of 22.

The assessment focuses on three dimensions: Pedagogical (35%), Technical-Scientific (40%), and Organizational (25%), except in cases where curricular assessment is required by law. The assessment is monitored by the Director of the organic unit and by the department director.

In accessing the performance of academic staff, it also relates to the periodic deposition of students on teaching developed by their teachers. The application of the Pedagogical assessment questionnaire has as its primary goal the perceptions of students in relation to the functioning of the curriculum units, the performance of faculty, and student involvement in the learning process.

5.6. Observações:

Tendo como alvo principal os professores do ensino básico e secundário, espera-se que contribua para a transição digital na educação, combatendo as debilidades no domínio das tecnologias digitais e criando condições para a inovação pedagógica educativa, integrando os recursos educativos digitais nos processos de ensino e aprendizagem. Dada a experiência que a HAMK Häme University of Applied Sciences tem nas áreas da pedagogia, neste ciclo de estudos teremos uma colaboração externa para lecionar 3 unidades curriculares (1 ECTS cada), e que visa contribuir para a integração de tecnologias (abrangidas nas outras disciplinas do programa) em práticas pedagógicas inovadoras.

Referimo-nos especificamente às seguintes unidades curriculares: Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica I; Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica II; e, Laboratórios Integrados - Dimensão Pedagógica III.

A ficha curricular da docente Anne-Maria Korhonen (HAMK Häme University of Applied Sciences) encontra-se em ficheiro PDF anexo, na secção 11.1.2 - Mapa VII.

5.6. Observations:

Having as main target the elementary and secondary school teachers, it is expected to contribute to the digital transition in education, tackling the weaknesses regarding the domain of digital technologies and creating conditions for pedagogical educational innovation, integrating digital educational resources in the teaching and learning processes.

Given the experience that HAMK Häme University of Applied Sciences has in the areas of pedagogy, in this study cycle, we will have an external collaboration to lecturing 3 curricular units (1 ECTS each), and that aims to contribute to the integration of technologies (covered in the other disciplines of the program) in innovative pedagogical practices.

We refer specifically to the following curricular units: Integrated Laboratories - Pedagogical Dimension I; Integrated Laboratories - Pedagogical Dimension II; and, Integrated Laboratories - Pedagogical Dimension III.

Anne-Maria Korhonen's academic staff curricular file (from HAMK Häme University of Applied Sciences) is attached as a PDF file in section 11.1.2 - Mapa VII.

6. Pessoal Não Docente

6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

Para além da sua organização científico-pedagógica a EST dispõe de serviços administrativos que prestam o apoio necessário ao seu funcionamento global. Atualmente, dispõe de 1 Chefe de Divisão e 4 colaboradores administrativos, todos em regime de tempo integral, que desempenham tarefas de gestão e apoio ao funcionamento da oferta educativa da Escola, para além de outras atribuições (apoio na organização de eventos diversos, conferências, seminários, cursos breves e outras formações).

Apoiam, ainda, o funcionamento da EST todos os funcionários dos restantes serviços do IPCA, nomeadamente, Serviços Académicos e Serviços de Ação Social, Biblioteca, Centro de Informática, Gabinete para a Avaliação e Qualidade, Gabinete para a Promoção do Sucesso Académico, Gabinete de Relações Internacionais, Práxis XXI, Serviços Financeiros e Serviço de Recursos Humanos. Nestes serviços, transversais ao funcionamento do IPCA, trabalham mais 36 funcionários em dedicação exclusiva.

6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

In addition to its scientific-pedagogical organization, EST has administrative services that provide the necessary support for its global operation. Currently, it has 1 Head of Division and 4 administrative employees, all on a full-time basis, who perform management tasks and support the operation of the School educational offer, in addition to other attributions (support in the organization of various events, conferences, seminars, short courses and other training). Apart from these, all employees of the other services of IPCA support the operation of EST, including Academic Services and Social Services, Library, Computer Center, Evaluation and Quality Office, Promotion of Academic Success Office, International Relations Office, Práxis XXI, Financial Services and Human Resources Service. In these services, work more 36 employees in full time.

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

Dos 5 colaboradores dos Serviços Administrativos da Escola Superior de Tecnologia 3 possuem formação superior (licenciatura), nas áreas de Gestão Pública e Fiscalidade (e uma especialização em auditoria), e 2 colaboradores têm como habilitação o ensino secundário (12º ano). Relativamente aos restantes serviços, 31 funcionários possuem formação superior (incluindo mestres) 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.

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

Of the 5 employees of the Administrative Services of the Escola Superior de Tecnologia, 3 have higher education (degree) in the areas of Public Management and Taxation (and a specialization in auditing), and 2 employees have secondary education (high school diploma) as qualification. Regarding the remaining services, 31 employees have higher education (including masters) and the remaining have secondary education. The IPCA promotes and supports the continuous training of its employees, providing conditions to progress in their studies and obtain higher levels of qualification.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

Nos termos da lei, o pessoal não docente é avaliado de acordo com o SIADAP. 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.

6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

Non-academic staff are assessed in accordance with SIADAP. IPCA promotes and supports the ongoing training of its employees, creating conditions for them to progress in their studies and achieve higher levels of qualification.

7. Instalações e equipamentos

7.1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

A Escola Superior de Tecnologia possui um conjunto de laboratórios e salas de aulas equipadas com diversos meios e recursos pedagógicos adequados e de suporte à realização de formação avançada ao nível de Mestrado.

Os laboratórios existentes abrangem um conjunto de domínios de conhecimento, a referir, o M-Factory Lab, o Lab. Internet of Things, o Lab. Automação e Robótica, o Lab. Redes, o Lab. de Desenvolvimento de Jogos Digitais, o Lab. de Eletrónica, o Lab. de Ensaios e Caracterização e o Lab. de Instrumentação Médica. Adicionalmente, existem 3 laboratórios associados ao centro de investigação Applied Artificial Intelligence (2Ai).

Existem ainda 7 salas de aulas equipadas com quadros, videoprojectores, diversos gabinetes de docentes, 1 sala de computadores e 1 auditório.

As instalações do IPCA dispõem ainda de espaços físicos para diversos serviços, entre eles a Cantina e a Biblioteca, e dispõe de um acervo nas áreas científicas que acompanha todos os cursos ministrados.

7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

The School of Technology has a set of laboratories and classrooms equipped with several means and adequate pedagogical resources and support for the development of advanced training at Master's level.

The laboratories cover a set of knowledge domains, referring to the M-Factory Lab, the Internet Of Things Lab., the Automation and Robotics Lab., the Networks Lab., the Digital Games Development Lab., the Lab. of Electronics, the Testing and Characterization Lab. and the Medical Instrumentation Lab.. Additionally, there are 3 laboratories associated with the research center Applied Artificial Intelligence (2Ai).

There are also 7 classrooms equipped with boards and video projectors., several teachers' offices, 1 computer room and 1 auditorium.

The IPCA facilities also have physical spaces for various services, including Canteen and Library, which has a collection in the scientific areas that accompanies all courses taught.

7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

O curso irá utilizar um conjunto diverso de equipamentos didáticos e pedagógicos existentes nos laboratórios e nas salas de aula.

Para além de computadores com S.O. Windows e macOS, salientam-se: kits de desenvolvimento de eletrónica modular (e.g., STEAM Student Set); plataformas de prototipagem rápida (Arduino e Raspberry Pi); Picoboards; diversos kits de sensores e atuadores; kits de realidade virtual Oculus Rift, Oculus Quest 2 e HTC Vive; um dispositivo de realidade aumentada Microsoft HoloLens; dois braços robóticos Kuka; sistemas Leap Motion; impressoras 3D; drones de diferentes envergaduras; entre outros equipamentos.

A Biblioteca possui um acervo que compreende a multidisciplinaridade das áreas de conhecimento que fazem parte deste Mestrado. A plataforma b-On garante acesso a um espólio importante e significativo de artigos e e-books.

Em termos de TIC, ao nível físico, todos os espaços estão equipados com Internet, e, ao nível de programas, foi adotado o sistema Moodle.

7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

The course will use a wide range of didactic and pedagogical equipment available in the laboratories and classrooms.

In addition to computers with Windows and macOS OS, we highlight the following: modular electronics development kits (e.g., STEAM Student Set); rapid prototyping platforms (Arduino and Raspberry Pi); Picoboards; several sensors and actuator kits; virtual reality kits Oculus Rift, Oculus Quest 2 and HTC Vive; a Microsoft HoloLens augmented reality device; two Kuka robotic arms; Leap Motion systems; 3D printers; drones of different sizes; among other equipment.

The Library has a collection that includes the multidisciplinary areas of knowledge that are part of this Master's program. The b-On platform guarantees access to an important and significant collection of articles and ebooks.

In terms of ICT, at the physical level, all spaces are equipped with Internet, and at the level of programs, the Moodle system was adopted.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.**Pergunta 8.1. a 8.4.**

8.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/research-centers/formId/c153a66d-5837-e3ec-32ca-616579e2ef94>

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/c153a66d-5837-e3ec-32ca-616579e2ef94>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/c153a66d-5837-e3ec-32ca-616579e2ef94>

8.4. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

Elencam-se os principais projetos de investigação realizados no centro 2Ai com relevância para o ciclo de estudos:

Projetos:

- SmartHealth - Desenvolvimento de novas tecnologias eficientes e inteligentes para apoiar as diferentes fases do tratamento médico, nomeadamente a prevenção, diagnóstico, tratamento cirúrgico, reabilitação e acompanhamento dos pacientes.

- GreenHealth: Estratégias baseadas em recursos digitais e biológicos para melhorar o bem-estar e promover a saúde verde - O projeto GreenHealth está centrado nas tecnologias digitais e biológicas e sua interação com a saúde humana, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento económico, com base nos recursos existentes no território.

- TECH: Tecnologia, Ambiente e Saúde - O Projeto TECH será executado numa abordagem holística aos desafios sociais delineados no Horizonte 2020, e aos problemas regionais identificados pelas instituições e parceiros comunitários.

- HowMi: Home Wearables and Monitors Integrated - O projecto HowMI desenvolve novas respostas para serem incorporadas num sistema integrado e completo de monitorização da saúde e bem-estar da população mais vulnerável, tomando forma na monitorização contínua apoiando a prevenção e diagnóstico através de mecanismos

inteligentes, e promovendo a socialização.

- IMPACTV - Este projeto visa a investigação, desenvolvimento e validação de uma ferramenta Media Pre-testing Tool para controlo em tempo-real do nível de audiência dos conteúdos digitais.

Parcerias internacionais:

O IPCA é membro fundador do consórcio Regional University Network – European University (RUN-EU, que visa a concretização de programas formativos que contemplem a promoção de competências futuras e avançadas para a transformação social nas regiões da União Europeia. Colaborativamente, as Instituições envolvidas vão desenvolver um leque diversificado de ações de ensino e aprendizagem, disponibilizando aos estudantes diferentes programas internacionais (curta duração e e-learning), sendo igualmente implementados projetos de cooperação internacional no âmbito da investigação e desenvolvimento. No futuro, os estudantes terão ainda a oportunidade de obter duplas/múltiplas titulações europeias no âmbito de programas conjuntos de formação.

O IPCA dinamiza a mobilidade de estudantes e de pessoal docente e não-docente ao abrigo do Programa ERASMUS+. Desenvolve ainda projetos no âmbito da mobilidade e de colaboração ao nível da dupla titulação ou do desenvolvimento de projetos de formação com o Brasil, Jordânia, Tunísia, Egípto entre outros. Do ponto de vista de investigação, o IPCA já tem parcerias estabelecidas com centros de investigação na Alemanha (Technische Universität Dresden, Carl Gustav Carus Faculty of Medicine) e Hong Kong (Laboratory for Cardiac Imaging and 3D Printing, Li Ka Shing Institute of Health Science, Faculty of Medicine, The Chinese University of Hong Kong).

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

The following items list the main research projects carried out in the 2Ai center with relevance to the study cycle:

Projects:

- SmartHealth - Development of new efficient and intelligent technologies to support different stages of the medical treatment, namely the prevention, diagnosis, surgical treatment, rehabilitation and patient follow-up.

- GreenHealth: Digital and biological asset-based strategies to improve well-being and promote green health - The GreenHealth project is focused on digital and biological technologies and their interaction with human health, environmental sustainability and economic development, based on assets in the territory.

- TECH: Technology, Environment and Health - Project TECH will be executed in a holistic approach to the societal challenges outlined in Horizon 2020, and to the regional problems identified by the institutions and community partners.

- HowMi: Home Wearables and Monitors Integrated - HowMI project develops new responses to be incorporated into an integrated and complete system for monitoring the health and well-being of the most vulnerable population, taking shape in the continuous monitoring supporting prevention and diagnosis through intelligent mechanisms, and promoting socialization.

- IMPACTV - This project aims at the research, development and validation of a Media Pre-testing Tool for real-time control of the audience level of digital content.

International partnerships:

IPCA is a founding member of the consortium Regional University Network - European University (RUN-EU, which aims to implement training programs that contemplate the promotion of future and advanced skills for social transformation in the regions of the European Union. Collaboratively, the institutions involved will develop a diverse range of teaching and learning actions, providing students with different international programs (short duration and e-learning), being also implemented international cooperation projects in the field of research and development. In the future, students will also have the opportunity to obtain double/multiple European degrees in the scope of joint training programs. The IPCA stimulates the mobility of students and teaching and non-teaching staff under the ERASMUS+ Program and also develops mobility and collaboration projects at the level of double degrees or the development of training projects with Brazil, Jordan, Tunisia, Egypt, among others. From the research point of view, the IPCA has already established partnerships with research centers in Germany (Technische Universität Dresden, Carl Gustav Carus Faculty of Medicine) and Hong Kong (Laboratory for Cardiac Imaging and 3D Printing, Li Ka Shing Institute of Health Science, Faculty of Medicine, The Chinese University of Hong Kong).

9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

A nível nacional foi-nos possível identificar apenas um outro ciclo de estudos que partilha com o curso proposto um conjunto de objetivos, o público-alvo e apresenta a mesma classificação CNAEF para a primeira área fundamental. Trata-se do mestrado em Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação e Formação, do Instituto Politécnico de Bragança. De acordo com os dados disponibilizados pela DGEEC, dos 27 diplomados entre 2000-2019, 2 encontravam-se registados no IEFP como desempregados em junho de 2020.

O Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC do Instituto Politécnico de Leiria, que aborda algumas das temáticas da presente proposta, estando contudo enquadrado na área das Ciências da Educação, apresentou em 2020 uma taxa de empregabilidade de 100%.

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

At the national level, we were able to identify only one other study cycle that shares with the proposed course a similar set of objectives, the target audience and has the same CNAEF classification for the first core area. Namely, the master's degree in Information and Communication Technologies in Education and Training, of the Polytechnic Institute of Bragança. According to DGEEC data, between 2000 and 2019, from the 27 graduates, 2 were registered in

IEFP as unemployed in June 2020.

The Master in Pedagogical Use of ICT of the Polytechnic Institute of Leiria, which addresses some of the themes of this proposal, while being framed in the area of Education Sciences, had an employability rate of 100% in 2020.

9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

O concurso nacional de acesso (CNA) ao ensino superior de 2021/22 foi muito positivo para o IPCA: das 709 vagas oferecidas, foram ocupadas 631 vagas logo na 1ª fase do CNA, representando uma taxa de colocação perto dos 90%. A elevada procura pelos cursos do IPCA é também marcada pelo indicador do nº de candidatos, tendo recebido mais de 3500 candidaturas para as 709 vagas disponíveis (índice de satisfação da procura de 87%). A escolha como 1ª opção apresenta uma variação positiva, tendo 617 alunos escolhido o IPCA como 1ª opção. Relativamente aos cursos de mestrado, e olhando para os dados mais recentes, no ano letivo 2020/21 inscreveram-se 486 estudantes para um total de 535 vagas, correspondendo a uma taxa de ocupação de 88%. Nos últimos anos, o IPCA tem ganho notoriedade fruto de uma aposta credível nas suas formações graduada e pós-graduada. A investigação aplicada, o empreendedorismo e a transferência do conhecimento científico e tecnológico também foram outras apostas relevantes.

9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

The national competition for access (CNA) to higher education in 2021/22 was very positive for the IPCA: of the 709 places offered, 631 places were occupied in the 1st phase of the CNA, representing a placement rate close to 90%. The high demand for IPCA courses is also marked by the indicator of the number of candidates, having received more than 3500 applications for the 709 places available (index of satisfaction of demand of 87%). The choice as 1st option presents a positive variation, with 617 students choosing IPCA as 1st option. Regarding Masters courses, and looking at the most recent data, in the 2020/21 academic year, 486 students enrolled for a total of 535 places, corresponding to an occupancy rate of 88%. In recent years, IPCA has gained notoriety as a result of a credible commitment to its graduate and postgraduate training. Applied research, entrepreneurship and the transfer of scientific and technological knowledge were also other relevant stakes.

9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

<sem resposta>

9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

<no answer>

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

Os principais ciclos de estudos sobre a mesma temática em Portugal são cursos de mestrado de tipo tradicional, nomeadamente o Mestrado em Educação e Tecnologias Digitais da U. Lisboa, o Mestrado em Tecnologias de Informação na Educação e Formação do I. P. Bragança, o Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC do I. P. Leiria, e o Mestrado em Recursos Digitais em Educação do I. P. Santarém. Existem ainda cursos de Pós-graduação, como a de Tecnologias de Apoio à Educação do ISEP, e a de Conexões Matemáticas e a Abordagem STEAM no Ensino Básico do IPVC.

A nível internacional, existem especialmente na Europa e América do Norte vários mestrados sobre esta temática. Destacam-se Master's in Research in Teaching and Learning of Experimental, Social and Mathematical Sciences (U. Int. Andalucía), M. of Educational Technology (U. British Columbia), M. in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education (Tufts U.), e M. Ed. in STEM Education (American College of Education).

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

The main study cycles similar to the proposed Masters' in Portugal are traditional Master's Degrees, namely the Master in Education and Digital Technologies at U. Lisbon, the MS in Information Technologies in Education and Training at IP Bragança, the MS in Pedagogical Use of ICT at IP Leiria, and the MS in Digital Resources in Education from IP Santarém. There are also post-graduate courses, such as the P.G. in Technologies Supporting Education at ISEP, and the P.G. in Mathematical Connections and the STEAM Approach in Basic Education at IPVC.

At the international level, there are several master's degrees on this theme, especially in Europe and North America. Highlights include Master's in Research in Teaching and Learning of Experimental, Social and Mathematical Sciences (U. Int. Andalucía), M. of Educational Technology (U. British Columbia), M. in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education (Tufts U.), and M. Ed. in STEM Education (American College of Education).

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

A maior parte dos mestrados referidos, tanto nacionais como internacionais, estão eminentemente associados a Escolas de Educação, com o foco colocado em aspetos pedagógicos. Estes ciclos de estudos tendem a focar-se sobretudo em temas como a produção de meios multimédia de apoio à lecionação (slides, vídeos, etc.), ferramentas de lecionação à distância (Zoom, Classroom, etc.), outras ferramentas de interação com os alunos via web e/ou redes

sociais, definição de estratégias de avaliação (nomeadamente no contexto da leção online), gestão da relação com os alunos, etc. Os conteúdos programáticos relacionados com a aplicação real de recursos tecnológicos mais avançados à leção, como eletrónica, robótica, realidade virtual ou aumentada e jogos digitais, são, ou muito limitados ou, na maior parte dos casos, inexistentes.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

Most of the study cycles mentioned above, both in Portugal and abroad, are eminently associated with Schools of Education, with the focus placed on pedagogical aspects. These study cycles tend to focus mainly on themes such as the production of multimedia content for teaching (slides, videos, etc), distance teaching tools (Zoom, Classroom, etc), other tools interacting with students via the web and/or social networks, definition of assessment strategies (namely in the context of online teaching), management of the relationship with students, etc. The syllabus content related to the real application of more advanced technological resources to teaching, such as electronics, robotics, virtual or augmented reality and digital games, are either very limited or, in most cases, non-existent.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - DECLARAÇÃO DE PARCERIA - Agrupamento de Escolas de Barcelos

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

DECLARAÇÃO DE PARCERIA - Agrupamento de Escolas de Barcelos

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Declaracao_Apoio_Mestrados_Profissionalizantes_compressed.pdf](#)

Mapa VII - Grant Agreement projeto Universidade Europeia RUN-EU

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Grant Agreement projeto Universidade Europeia RUN-EU

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Grant_Agreement_101004068_RUN_EU_extract.pdf](#)

Mapa VII - Ficha curricular do docente da Universidade de HAMK - Anne-Maria Korhonen

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Ficha curricular do docente da Universidade de HAMK - Anne-Maria Korhonen

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Ficha_Curricular_do_Docente_Anne-Maria_Korhonen_HAMK.pdf](#)

Mapa VII - RUN-EU - Mission and Long-term Vision

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

RUN-EU - Mission and Long-term Vision

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._RUN_EU_Mission_compressed.pdf](#)

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

Os estudantes deverão concluir o grau através da realização de um projeto de investigação aplicada.

Existe atualmente um protocolo estabelecido entre o Agrupamento de Escolas de Barcelos e a EST/IPCA, para que os estudantes realizem os seus projetos de investigação aplicada nos locais onde desenvolvem a sua atividade como educadores/professores.

De acordo com o Regulamento de Funcionamento e Avaliação dos cursos de Mestrado do IPCA, serão atribuídos docentes orientadores a cada estudante.

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

Students must complete the degree by carrying out an applied research project.

There is currently a protocol established between the Barcelos School Grouping and EST/IPCA, so that students can carry out their applied research projects in the context where they develop their activity as educators/teachers.

According to the Regulation of Functioning and Evaluation of IPCA's Master Degree courses, each student will be assigned a supervisor.

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

11.4.1 Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

[11.4.1_Regulamento_Dissertacao_Projeto_Estagio_compressed.pdf](#)

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

| Nome / Name | Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution | Categoria Profissional / Professional Title | Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1) | Nº de anos de serviço / Nº of working years |
|----------------|--|--|--|--|
|----------------|--|--|--|--|

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

- Programa inovador em Portugal e a nível internacional na exploração da aplicação da eletrónica, robótica, realidade virtual ou aumentada, e jogos digitais à lecionação de STEAM;
- Instalações recentes e adequadas ao ciclo de estudos proposto;
- Corpo docente próprio, qualificado e especializado nas áreas tecnológicas exploradas no ciclo de estudos;
- Laboratórios equipados com tecnologia de ponta nas várias áreas tecnológicas abordadas, nomeadamente Laboratório de Eletrónica, Laboratório de Robótica, Laboratório de Jogos Digitais, Laboratório de Redes, MFactory Lab;
- Articulação com oferta formativa dos 1ºs e 2ºs ciclos da EST-IPCA, que inclui 5 licenciaturas e 5 mestrados nas áreas da Informática, Eletrónica, Jogos Digitais, Inteligência Artificial, e Gestão Industrial;
- Intercâmbio internacional com a HAMK com vasta experiência nas temáticas pedagógicas;
- Articulação com 2Ai - Centro de Investigação em Inteligência Artificial Aplicada da Escola Superior de Tecnologia avaliado com "Muito Bom" pela FCT.

12.1. Strengths:

- Innovative program in Portugal and internationally in exploring the application of electronics, robotics, virtual or augmented reality, and digital games to STEAM teaching;
- Recent facilities, suited for the proposed study cycle;
- Own faculty, qualified and specialized in the technological areas explored in the study cycle;
- Laboratories equipped with state-of-the-art technology in the various technological areas covered, including Electronics Laboratory, Robotics Laboratory, Digital Games Laboratory, Computer Networks Laboratory, MFactory Lab;
- Articulation with other Bachelor and Masters degrees offered by the IPCA School of Technology, comprising 5 Bachelor and 5 Masters degrees in the areas of Computer Science and Information Technology, Electronics, Digital

Games, Artificial Intelligence, and Industrial Management;

- International collaboration with HAMK with extensive experience in pedagogical aspects;

- Articulation with 2Ai – Applied Artificial Intelligence Laboratory of the School of Technology rated "Very Good" by the FCT.

12.2. Pontos fracos:

- Reduzido número de técnicos de apoio aos laboratórios;

- Reduzido nível de mobilidade internacional dos estudantes e do pessoal docente;

- Natureza prática e orientação tecnológica das temáticas abordadas pode não ser apelativa para os potenciais candidatos.

12.2. Weaknesses:

- Reduced number of laboratory support technicians;

- Low level of international mobility of students and teaching staff;

- Practical nature and technological orientation of the themes addressed may not be appealing to potential candidates.

12.3. Oportunidades:

- Potencial de crescimento da procura de ciclos de estudos na área das Tecnologias de Apoio à Educação STEAM por parte da comunidade docente do ensino primário e secundário;

- Inexistência de ciclos de estudos com este perfil em Portugal;

- Localização numa zona de elevada densidade populacional, em que o sistema de ensino primário e secundário têm uma elevada influência na realidade social da região;

- Necessidade de os docentes do ensino primário e secundário atualizarem os seus conhecimentos e melhorarem as suas qualificações;

- Em conjunto com 7 IES de seis países europeus, o IPCA é membro fundador do consórcio Regional University Network – European University (RUN-EU) -, participação que permite dar um cariz europeu ao ciclo de estudos ora proposto;

- Aprofundamento das relações com instituições universitárias de referência na rede RUN-EU, nomeadamente a HAMK;

- Oportunidade que o PRR representa para o aumento das qualificações de nível superior em áreas STEAM.

12.3. Opportunities:

- Potential for growth in demand for study cycles in the area of STEAM Education Technologies by the teaching staff of primary and secondary education;

- Inexistence of study cycles with these characteristics in Portugal;

- Location in an area of high population density, where the primary and secondary education system has a high influence on the social reality of the region;

- Need for primary and secondary education teachers to update their knowledge and improve their qualifications;

- Together with 7 HEIs from six European countries, the IPCA is a founding member of the Regional University Network

- European University (RUN-EU) consortium, a participation that allows the proposed study cycle to have a European dimension;

- Expanding relations with leading university institutions in the RUN-EU network, namely HAMK;

- The opportunity that the RRP represents for increasing higher level qualifications in STEAM areas.

12.4. Constrangimentos:

- Dinamismo das áreas do ciclo de estudos pode levar a que os conteúdos programáticos tenham de ser reavaliados e atualizados frequentemente;

- Natureza prática e orientação tecnológica das temáticas abordadas pode deixar receosos os potenciais candidatos ao ciclo de estudos que tenham uma formação de base em áreas científicas muito diversas;

- Contração económica e conjuntura social desfavorável provocada pela atual pandemia COVID-19;

- Existem ofertas formativas com temas semelhantes, se bem que com abordagens e conteúdos muito diferentes, num raio de 50Km.

12.4. Threats:

- The dynamic nature of the areas explored in the study cycle can lead to the syllabus content having to be reassessed and updated frequently;

- The practical nature and technological orientation of the topics covered may make potential candidates fearful, especially those from very diverse scientific areas;

- Economic contraction and unfavorable social situation caused by the current COVID-19 pandemic;

- There are other degrees with similar themes, although with very different approaches and syllabus contents, within a 50 km radius.

12.5. Conclusões:

Tendo em conta os pontos anteriores, é forte convicção dos proponentes que estão reunidas condições para o sucesso desta oferta formativa, ao nível de recursos humanos e materiais, bem como no alinhamento com as necessidades das instituições de ensino da região.

O corpo docente jovem, dinâmico e especializado nas áreas científicas da Computação Gráfica e da Engenharia Eletrotécnica. O pessoal não docente está motivado e empenhado no sucesso deste projeto da instituição.

O centro de investigação 2Ai (Applied Artificial Intelligence Laboratory), acreditado pela FCT em 2018 como Muito

Bom, desenvolve investigação nas áreas científicas do mestrado e permite envolver estudantes em projetos de investigação aplicada.

A participação em redes internacionais, em particular as oportunidades da recentemente constituída rede RUN-EU, e os projetos de mobilidade ERASMUS+, dão à formação um cariz internacional. Simultaneamente, a rede RUN-EU contribuirá para que as fragilidades identificadas ao nível da mobilidade sejam ultrapassadas.

Outra das debilidades da Instituição prende-se com a falta de pessoal de apoio aos laboratórios, que será ultrapassada em breve através de procedimento concursal para recrutamento de um técnico.

Os constrangimentos relacionados com contração económica e restrições orçamentais são fruto da atual conjuntura nacional e internacional e comuns a grande parte das IES, e, por isso, difíceis de ultrapassar.

O ciclo de estudos proposto distancia-se da oferta formativa na região com tema semelhante (Pós-graduação em Conexões Matemáticas e a Abordagem STEAM no Ensino Básico do Instituto Politécnico de Viana do Castelo).

Em suma, encontram-se reunidas as condições para disponibilizar uma oferta formativa diferenciadora, que permita desenvolver competências nas tecnologias digitais de professores e formadores, capacitando-os para a aplicação deste tipo de tecnologias em abordagens de ensino inovadoras.

12.5. Conclusions:

Taking into consideration the previous points, it is the conviction of the proponents that the conditions for the success of this program are met, at the level of human and material resources, as well as in alignment with the needs of educational institutions in the region.

The faculty staff is both young, dynamic and specialized in the scientific areas of Computer Graphics and Electrical Engineering. The non-teaching staff is motivated and committed to the success of this institution project.

The research center 2Ai (Applied Artificial Intelligence Laboratory), accredited by FCT in 2018 as Very Good, develops research in the scientific areas of the master's degree and allows students to be involved in applied research projects.

Participation in international networks, in particular the opportunities of the recently established RUN-EU network, and ERASMUS+ mobility projects, give an international character to the Master's course. Simultaneously, the RUN-EU network will contribute to overcome the weaknesses identified in terms of mobility.

Another weakness of the institution is the lack of support staff for the laboratories, which will soon be overcome through a recruitment procedure for a technician.

The constraints related to economic contraction and budget restrictions derive from the current national and international situation and are common to most HEIs, and therefore difficult to overcome.

The proposed study cycle differs from the offer in the region with a similar theme (Postgraduate Course in Mathematical Connections and the STEAM Approach in Basic Education of the Polytechnic Institute of Viana do Castelo).

In short, the conditions are met to provide a differentiating formative offer, which allows the development of competences in digital technologies of teachers and educators, capacitating these professionals for the application of these technologies in innovative teaching approaches.