

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**Auto e Corregulação da Aprendizagem de Programação
de Computadores em e-learning**

Relatório de Pós-Doutoramento

Daniela Cristina Carneiro Pedrosa

Orientadores:

Professor Doutor José Paulo Cerdeira Cleto Cravino

Professor Doutor Leonel Caseiro Morgado



Vila Real, outubro de 2021.

Relatório de estudos de pós-doutoramento elaborado de acordo com o Regulamento n.º 108/2012, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 49 — 8 de março de 2012 e de acordo com a deliberação do Conselho de Gestão de 9 de abril de 2014.

Agradecimentos

Este percurso teve o apoio de pessoas especiais que contribuíram para que o processo fosse mais enriquecedor! Assim, segue-se o meu sincero obrigado:

Aos meus orientadores, Professor Doutor José Cravino e Professor Doutor Leonel Morgado, por me apoiarem, aconselharem, orientarem, partilharem, incentivarem durante todo este caminho e com certeza nas próximas etapas. São os meus “mestres”, a fonte de inspiração e modelo a seguir! Espero e desejo que a nossa colaboração se mantem e se fortaleça!

À equipa de investigadores do Projeto SCReLProg: Professores Doutores Teresa Bettencourt, Pedro Pestana, José Bidarra, António Coelho; Vítor Cardoso; aos colegas Mestre Ceres Morais, Doutor Mario Fontes; às estudantes e colaboradoras do projeto: Maria Castelhana, Cristiane Bonfim e Tânia Araújo. Ao consultor do projeto Professor Doutor Jonathan Kaplan. Por juntos fazermos crescer e desenvolver o SCReLProg!

A todos os professores e alunos envolvidos no projeto de investigação!

Ao Ricardo Correia pelo apoio constante!

À minha mãe e ao meu pai, as minhas estrelinhas do céu!

À Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), pelo apoio através da atribuição do contrato “Estimulo ao Emprego Científico – Individual” com a referência CEECIND/00986/2017 e Projeto SCReLProg (Self and Co-regulation in e-Learning of Computer Programming), Projeto financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., com a referência PTDC/CED-EDG/30040/2017.

À Universidade de Aveiro - Departamento de Educação e Psicologia, ao Centro de Investigação “Didática e Tecnologia na Formação de Formadores” (CIDTFF) e à coordenadora do CIDTFF Professora Doutora Helena Araújo e Sá pelo suporte e oportunidades na condução das minhas atividades científicas.



FCT
Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia



dep
universidade de aveiro
departamento de educação e psicologia

cidtff
centro de investigação
Didática e Tecnologia na Formação de Formadores

utad

UNIVERSIDADE
DE TRÁS-OS-MONTES
E ALTO DOURO

INESCTEC

UNIVERSIDADE
AbERTA
www.uab.pt

Índice Geral

AGRADECIMENTOS	I
ÍNDICE GERAL	II
INTRODUÇÃO	I
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	4
Grupo 1 – Caracterização do contexto de investigação	4
1.1. Revisão de literatura: contributos	4
1.2. Preparação da investigação: contextualização pedagógica	6
1.2.1. A UC de Laboratório de Desenvolvimento de Software - LDS	6
1.2.2. Caracterização da população-alvo	8
1.2.3. Preparação da Investigação: Elaboração de Plano de Gestão de dados (DMP) e Relatório de avaliação de impacto da proteção de dados (DPIA)	10
Grupo 2 – Três ciclos de investigação	11
2. Transposição da abordagem SimProgramming para a abordagem e-SimProgramming: os três protótipos	11
2.1. O primeiro protótipo da abordagem e-SimProgramming...	12
2.2. O Segundo protótipo de abordagem e-SimProgramming...	14
2.3. O terceiro protótipo da abordagem e-SimProgramming...	20
Grupo 3 - Disseminação e comunicação de resultados	23
3.1. Organização de eventos, seminários e workshops junto de comunidade docente do Ensino Superior.	23
3.1.1. Organização de eventos científicos nacionais e internacionais:	24
3.1.2. Dinamização de ações de formação:	25
3.2. Publicações científicas e comunicações	26
A) Capítulo de livro	26
B) Artigos publicados em revistas com arbitragem científica	26
C) Artigos publicados em eventos com arbitragem científica	26
D) Artigo em Livro de Resumos	29
E) Poster	30
3.3. Ações de comunicação de ciência	31
Grupo 4 – Outras atividades	34
4. Estabelecimento e fortalecimento de redes nacionais e internacionais	34
5. Candidaturas de projetos a programas de financiamento competitivos	36
6. Atividade de docência	38
7. Orientação de estudantes de doutoramento, mestrado e licenciatura	39
8. Orientação em Programas de Iniciação Científica	41
9. Capacidade de intervenção nas comunidades científicas	42
9.1. Participação como moderadora em eventos científicos	42
9.2. Participação em júris de provas académicas	43
9.3. Revisora de artigos científicos em revistas científicas	43
9.4. Revisora de artigos científicos em eventos científicos	44
10. Prestação de serviços especializados	44
11. Desenvolvimento pessoal: Participação em ações de formação enquanto formanda	44
REFLEXÕES FINAIS E PERSPETIVAS FUTURAS	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	54
Anexo 1: Projeto Pós-Doutoramento de Daniela Pedrosa	55

ACRÓNIMOS

CIDTFF – Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores

DSR – Design Science Research

EaD – Ensino a Distância

EI – Engenharia Informática.

LDS – Laboratório de Desenvolvimento de Software.

Pós-Doc – Pós-Doutoramento.

UA - Universidade de Aveiro.

UAb**** - Universidade Aberta de Portugal.

UC – Unidade(s) curricular(es).

UP – Universidade do Porto.

UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Introdução

Este projeto de investigação pós-doutoral teve como inspiração o percurso iniciado durante o projeto de investigação doutoral (Pedrosa, 2017), que se centrou a problemática no ensino da programação no Ensino Superior, e na compreensão dos processos de autorregulação e de correção das aprendizagens dos alunos de programação de computadores.

Uma das principais conclusões da investigação doutoral foi que a abordagem pedagógica SimProgramming (Pedrosa et al., 2016a) apresentou resultados promissores em contexto presencial relativamente na melhoria da aprendizagem de programação e na adoção de estratégias de autorregulação e de correção da aprendizagem pelos estudantes (Pedrosa et al., 2017; Pedrosa et al., 2016 a, b, c).

Atualmente, o Ensino a Distância enfrenta vários desafios, quer no design pedagógico quer em dificuldades que os estudantes sentem na autorregulação e correção das suas aprendizagens. Neste sentido, este projeto de pós-doutoramento visa a transposição da abordagem SimProgramming (Pedrosa et al., 2016a) para o contexto EaD (abordagem e-SimProgramming), especificamente na Universidade Aberta, Portugal.

Importa referir que este projeto de pós-doutoramento está articulado com **os projetos SCReLProg e Self and co-regulation in e-Learning of Computer Programming for students and teachers.**

Após a defesa da tese doutoral tive como objetivo abraçar a carreira de investigadora e de continuar com o aprofundamento da linha de investigação que desbravei durante o doutoramento. Para alcançar esse objetivo, iniciei a minha atividade de Pós-doutoramento com elaboração e submissão de candidaturas de projetos de investigação a programas de financiamento.

Neste sentido, em 2017 e 2018, submeti duas candidaturas a programas de financiamento que obtiveram sucesso. Ambas as propostas tiveram como inspiração os resultados obtidos no percurso doutoral (Pedrosa, 2017). Desta forma, ambos os projetos se articulam entre si e com as atividades propostas deste Projeto de Pós-Doutoramento. As candidaturas foram:

1) No Projetos de IC&DT em todos os Domínios Científicos 2017, no qual elaborei em conjunto com os Professores José Cravino (Investigador Responsável) e Leonel Morgado (Investigador Corresponsável) a candidatura do projeto SCReLProg (Self and Co-regulation in e-Learning of Computer Programming). A proposta teve sucesso: o projeto foi aprovado para financiamento! Encontrando-se, neste momento, no seu último ano de execução de atividades (outubro de 2018 – outubro de 2022).

O objetivo do projeto **SCReLProg (PTDC/CED-EDG/30040/2017)** visa adaptar e desenvolver a abordagem SimProgramming para o contexto de e-Learning, de forma a identificar e compreender como as estratégias de autorregulação e de correção da aprendizagem podem

ser estimuladas em contexto de e-Learning e como isso influencia a aprendizagem de programação.

2) Candidatura ao Concurso Estímulo ao Emprego Científico Individual - 1.ª Edição (2017), com o **Projeto Self and co-regulation in e-Learning of Computer Programming for students and teachers (CEECIND/00986/2017)**, que igualmente, teve um resultado muito positivo: candidatura financiada! Encontrando-se, neste momento, no seu 2ºano e meio de execução de atividades (março de 2019- março de 2025).

O projeto tem como principais objetivos: 1) Compreender como a abordagem SimProgramming pode ser adaptada ao contexto de e-learning, para promover estratégias autorregulação e correção das aprendizagens, 2) Identificar e compreender o desenvolvimento de estratégias autorregulação e correção das aprendizagens, em e-learning, e por último, 3) Compreender como a formação de docentes em serviço promove o desenvolvimento de competências em autorregulação e correção das aprendizagens nos docentes de programação de computadores.

Assim, a proposta de Pós-Doutoramento, articulada com os dois projetos referidos anteriormente, teve como objetivos, atividades e outputs previstos, os seguintes:

Objetivos do Projeto Pós-doutoral submetido	Atividades propostas	Outputs delineados
1) Compreender as condições que são adequadas para a transposição da abordagem SimProgramming para o contexto de e-learning, com o intuito de promover estratégias de autorregulação e de correção da aprendizagem.	Grupo 1 – Caracterização do contexto de investigação	Revisão de literatura; Preparação da Investigação: Caracterização do contexto e do público-alvo;
2) Identificar e compreender os processos de desenvolvimento das estratégias de autorregulação e de correção de aprendizagem em contexto de e-learning, no âmbito das UC's que adotaram a abordagem SimProgramming.	Grupo 2 – Três ciclos de investigação	Design Science Research e estudos de caso: três protótipos da abordagem e-SimProgramming que inclui um ciclo de planeamento, implementação e avaliação);
Ambos os objetivos.	Grupo 3 – Disseminação e comunicação de resultados	Relatório final; Eventos científicos; Publicações e comunicações científicas;

Tal como delineado, adotou-se a metodologia de investigação: a combinação entre Design Science Research (Hevner & Chatterjee, 2010) – o processo dinâmico de planeamento/*design*, prototipagem, teste/análise e reflexão do design da transposição da abordagem SimProgramming para EaD, com estudos de caso (Mills *et al.*, 2010; Cohen *et al.*, 2011), para identificar e compreender adoção das estratégias de autorregulação e de correção de aprendizagem pelos estudantes.

Desta forma, este relatório de atividades de Pós-Doutoramento apresenta e descreve as atividades desenvolvidas no período de maio de 2018 até 30 de setembro de 2021, organizadas pelas principais secções de: Introdução; Atividades desenvolvidas onde se descreve as atividades delineada que foram concretizadas, os seus resultados, bem como outras atividades não definidas no plano; Reflexão crítica e perspectivas futuras ao trabalho realizado; e em anexo o projeto pós-doutoral que foi aprovado.

Atividades desenvolvidas

Grupo 1 – Caracterização do contexto de investigação

1.1. Revisão de literatura: contributos

A primeira tarefa do grupo 1 definidas no projeto de Pós-Doutoramento (Pós-Doc) consistia na formulação teórica inicial, que envolveu uma revisão de literatura (levantamento de estado de arte) sobre as temáticas de ensino e aprendizagem da programação, ensino a distância (EaD), e autorregulação e de correção em EaD.

A tarefa foi concretizada ao longo do tempo com atualização da fundamentação teórica. O resultado desta tarefa contribui para as várias publicações científicas produzidas (cf. Subsecção 4.2 – Publicações científicas e comunicações), nomeadamente na secção de background teórico.

De referir, que estão em curso várias revisões sistemáticas de literatura.

As revisões sistemáticas de literatura sobre a autorregulação e correção das aprendizagens no ensino superior a distância encontram-se na fase de extração de conteúdo dos artigos selecionados. Nomeadamente:

- **Pedrosa, D., Morgado, L., Cravino, J.** (em elaboração). Systematic Literature Review on self-regulated learning and co-regulated learning in Distance higher education
- **Pedrosa, D., Morgado, L., Cravino, J.** (em elaboração). Systematic Literature Review on self-regulated learning and co-regulated learning to students over 23 years old.

Após o processo de planificação da metodologia, da definição de protocolo, da fase de seleção de artigos por resumo (passaram 116 de 3779 artigos para a fase seguinte), e depois pela qualidade metodológica (dos 116 artigos passaram 59 artigos), encontrando-se agora na fase de extração de conteúdo dos 59 artigos selecionados para a amostragem final.

Elaborou-se um protocolo de extração de conteúdo validado por três investigadores, no qual envolveu um ciclo de melhorias e ajustes face às diferenças de extração que ocorreu, tendo

em consideração a planificação definida previamente (propósito, objetivos, questões de investigação).

Este processo de validação do protocolo de extração permitiu-nos perceber algumas falhas que o protocolo inicial de extração tinha e que necessitaram de ser reformuladas, também se verificou que outras necessidades se prendiam com a forma como os investigadores recolhiam a informação (era a mesma informação, só que recolhida de forma diferente), e em outras situações que o necessário foi o treinamento do investigador e não um problema do protocolo.

Também estão em curso outras duas revisões sistemáticas de literatura. Estas ainda se encontram nas fases iniciais. Nomeadamente a planificação da metodologia de revisão.

- Morais, C., **Pedrosa, D.**, et al. (em elaboração). Systematic Literature Review on dashboards for teacher decision-making in higher Education.
- Fontes, M., Morgado, L., **Pedrosa, D.** et al. (em elaboração). Systematic review of literature on computer programming didactics and MVC

1.2. Preparação da investigação: contextualização pedagógica

Relativamente à tarefa relativa Preparação da investigação - Caracterização do contexto (unidades curriculares), a mesma foi concretizada com base na análise dos artefactos pedagógicos foi concretizada tal como definido no plano.

Apresenta-se, de seguida, o resultado da tarefa, nomeadamente: a caracterização do contexto de investigação que serviu de base para as secções de contextualização pedagógica para os artigos científicos produzidos.

1.2.1. A UC de Laboratório de Desenvolvimento de Software - LDS

A unidade curricular (UC) de “Laboratório de Desenvolvimento de Software” (LDS), decorre durante o 2.º semestre do 2.º ano da Licenciatura de Engenharia Informática da Universidade Aberta, em formato assíncrono online, através da plataforma institucional o Moodle, ao longo de 12 semanas letivas.



Figura 1: A UC de Laboratório de Desenvolvimento de Software

As semanas estão organizadas em 6 tópicos, em que cada tópico corresponde a 2 semanas letivas. Os conteúdos programáticos abordados em LDS relacionam-se com os aspetos de conceção e implementação de software segundo estilos arquitetónicos (e.g. Model View Controller) com objetivo de promover a transição de programadores novatos para programadores proficientes.

Os objetivos de aprendizagem de LDS são: 1) contactar com ambientes, ferramentas e métodos de desenvolvimento de software, que permitam a transição de projetos individuais para projetos em equipa, em maior escala; e 2) refletir e descobrir as melhores maneiras de desenvolver

software, minimizando os custos e maximizando a qualidade do software; e 3) aumentar a motivação e o prazer de desenvolver software.

Quanto à metodologia de avaliação, a UC de LDS cumpre com a regra imposição institucional de permitir que os estudantes possam optar por duas possibilidades de escolha de percursos de avaliação (cf. Figura 2): 1) avaliação contínua que consiste na realização de atividades designadas por e-folios e por um teste final escrito designado por p-folio; ou 2) avaliação final por exame escrito.

Os estudantes devem indicar nas três primeiras semanas do semestre qual o percurso de avaliação que optou. No percurso de avaliação contínua, os estudantes podiam ainda optar por duas alternativas:

1.1) Realização do projeto em equipa. (No terceiro ciclo de DSR, apenas foi disponibilizado esta opção – Ver página explicação na descrição do 3.º protótipo e-SimProgramming).

1.2) Ou realização do projeto individual.

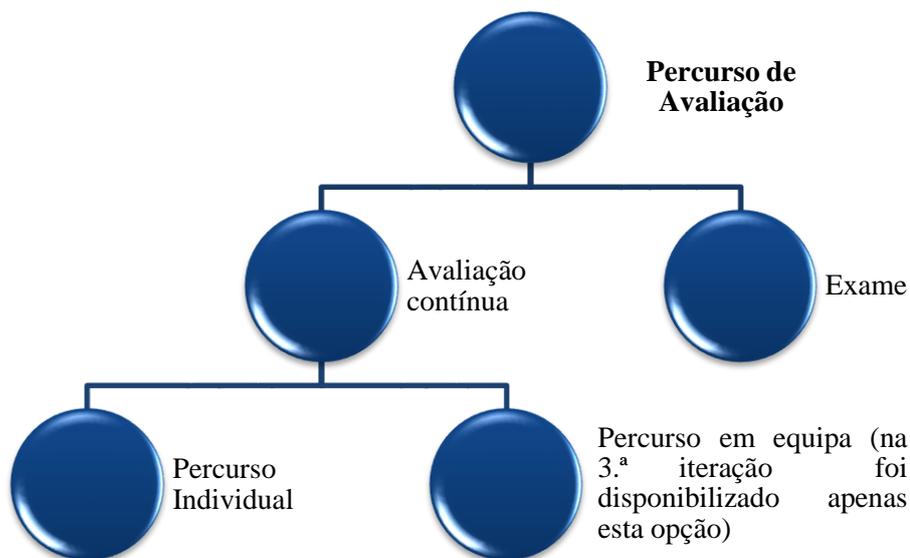


Figura 2: Percursos de avaliação em LDS.

A metodologia de ensino e de aprendizagem baseia-se no desenvolvimento de projetos de software pelos alunos, de forma individual ou em equipa, com a realização de várias atividades ao longo do semestre, que são organizadas em três momentos de avaliação contínua com classificação sumativa, designada por e-fólios (designação em uso na UAb).

Assim, as atividades da aprendizagem baseada em projetos do tópico 1 e 2 correspondem ao e-fólio 1, as do tópico 3 e 4 ao e-fólio 2, e o tópico 5 e 6 ao e-fólio 3. Estes três e-fólios

correspondem a 40% na classificação final de LDS. Já os outros 60% são obtidos com a realização de um teste escrito: o (p-folio, na designação em uso na UAb (cf. Figura 3). De referir, que estas percentagens são definidas pelas regras institucionais da UAb.

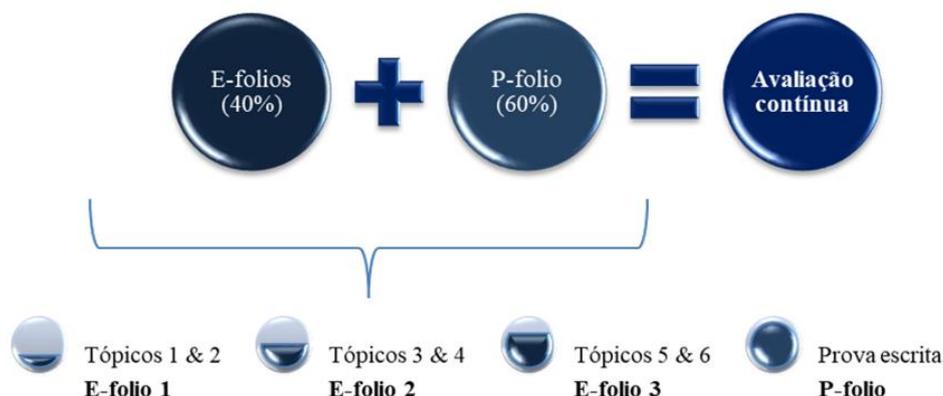


Figura 3: Peso da avaliação contínua de LDS.

De acordo com o modelo pedagógico do UAb (Pereira et al., 2007), a flexibilidade temporal é requerida, sendo que não há um cronograma específico para a realização das atividades. Os alunos podem realizar as atividades de forma autónoma e ao seu próprio ritmo de aprendizagem, desde que cumprem com os *deadlines* estipulados para cada um dos tópicos. Durante o período de duas semanas para cada tópico, a equipa docente acompanha, monitoriza e estimula a interação e o processo de aprendizagem juntos dos estudantes.

As atividades incluem: a) discussões assíncronas em fóruns com o corpo docente e com os colegas; b) realizar desafios metacognitivos e de reflexão; c) testes de carácter de avaliação formativa, e d) entrega parciais do projeto em desenvolvimento. No tópico 6, o tópico final, os alunos submetem um relatório final do projeto completo.

As ferramentas tecnológicas de apoio e suporte à aprendizagem, a Universidade Aberta utiliza como plataforma obrigatória o Moodle (<https://elearning.uab.pt/>).

1.2.2. Caracterização da população-alvo

Quanto à tarefa Preparação da Investigação: Caracterização da população-alvo foi parcialmente concretizada.

Foi aplicado em cada iteração de investigação (2018/2019; 2019/2020; e 2020/2021) o pré e pós questionário ERICA aos estudantes de LDS para caracterização do seu perfil ao nível da autorregulação e corregulação das aprendizagens (cf. Tabela 1), tal como delineado:

Tabela 1: Número de respostas aos questionários ERICA em cada um dos ciclos de DSR.

Questionário ERICA	Iteração (DSR)		
	1. ^a iteração Ano letivo 2018/2019	2. ^a iteração Ano letivo 2019/2020	3. ^a iteração Ano letivo 2020/2021
Pré-questionário	34	28	37
Pós-questionário	6	6	30

Contudo, ainda está em execução o tratamento e análise destes dados, e a respetiva triangulação de dados com a outras fontes de dados, destes questionários para compreender o perfil dos estudantes relativamente à autorregulação e correção das aprendizagens. Assim, como a respetiva validação da tradução do questionário ERICA para a versão portuguesa.

De seguida, caracteriza-se de forma genérica o público-alvo, e o número de participantes nos três ciclos de iteração de investigação.

O Público-alvo...

O público alvo (os estudantes de LDS) caracteriza-se por ser heterogéneo quanto à idade (entre os 23 anos aos 65 anos), ao género (maioritariamente do sexo masculino), à residência (diferentes regiões de Portugal e do estrangeiro – sendo que as atividades de ensino decorrem em língua portuguesa), às habilitações académicas (sem licenciatura e licenciados em áreas distintas da informática e de outras áreas). Normalmente, estes estudantes encontram-se inseridos no mercado de trabalho.

No ano letivo 2018/2019, corresponde à 1.^a iteração de DSR, estavam inscritos 50 alunos, sendo que 33 aceitaram participar na investigação. Destes 33 estudantes, 25 optaram pelo percurso de avaliação contínua individual, já 8 estudantes escolheram o percurso de avaliação contínua em equipa formando duas equipas: a Equipa A, com 5 alunos, e a equipa B, com os outros 3 estudantes (Pedrosa et al., 2020).

Na 2.^a iteração de DSR, de 50 alunos inscritos em LDS, no ano letivo 2019/2020, 32 aceitaram participar na investigação. Todos os estudantes escolheram o percurso de avaliação contínua individual (Pedrosa et al., 2021).

Por fim, na 3.^a iteração de 99 inscritos em LDS, 65 estudantes aceitaram participar na investigação. Neste ano letivo, por decisão do docente, no percurso de avaliação contínua só havia a opção de trabalho em equipa.

A equipa docente variou nas 3 iterações de investigação: na 1.^a iteração e 3.^a iteração o docente foi o mesmo (Docente A), mas com tutores de apoio diferentes (Tutor A – na 1.^a iteração; e Tutor B, na 2.^a iteração), na 2.^a iteração teve um docente diferente (Docente B) sem tutor.

Tabela 2: N.º de participantes em cada iteração de investigação.

	Iteração (DSR)		
	1. ^a iteração Ano letivo 2018/2019	2. ^a iteração Ano letivo 2019/2020	3. ^a iteração Ano letivo 2020/2021
N.º de inscritos	50	50	99
N.º de participantes	33	32	65
N.º de docentes	1 Docente A Tutor A* apenas grupos	1 Docente B	1 docente + 1 tutor Docente A Tutor B

1.2.3. Preparação da Investigação: Elaboração de Plano de Gestão de dados (DMP) e Relatório de avaliação de impacto da proteção de dados (DPIA)

Como preparação de investigação foram ainda realizadas duas tarefas não definidas na proposta de projeto, nomeadamente a elaboração de 1) Data Management Plan (DMP) e 2) Data Privacy Data Protection Impact Assessment. Com o apoio da Bolsista Yulia Karimova do projeto “TAIL - Research data management from creation to deposit and sharing” e da equipa de Proteção de dados do INESC TEC.

O DMP, o plano de gestão de dados consiste num documento onde que descrevemos todo o ciclo de recolha, tratamento, análise, disponibilização e acesso dos dados do projeto. A elaboração do DMP permitiu a adoção de boas práticas de gestão de dados, salvaguardado a documentação, armazenamento, maximização e reutilização dos dados. O DMP elaborado é uma versão que vai sofrendo atualização ao longo do projeto, e encontra-se disponível para consulta em: https://dmponline.kau.se/plans/36851/export.pdf?export%5Bquestion_headings%5D=true

Já o DPIA, Relatório de Impacto à Proteção de Dados, descrevemos os processos de tratamento de dados pessoais e/ou sensíveis de acordo com **Regulamento europeu de proteção de dados (EU) 2016/679** e a legislação portuguesa de proteção de dados a **Lei 58/2019 (LPDP)**. O DPIA encontra-se elaborado, estando em fase de aprovação protocolar entre todas as instituições do projeto SCReLProg.

Esta tarefa revela-se essencial entrar nas práticas de um investigador de forma a garantir um bom planeamento e gestão de dados (DMP), sendo que agora é exigido em candidaturas de projetos de investigação a programas de financiamento, e os cuidados necessários quanto aos procedimentos de privacidade e proteção de dados pessoais e/ou sensíveis dos participantes cumprindo com os pressupostos legislativos europeus e nacionais.

Grupo 2 – Três ciclos de investigação

O grupo 2 de atividades propostas do projeto de Pós-Doc correspondente às tarefas T3 - Design Science Research e T4 - Estudos de caso que foram na sua maioria concretizadas. Estas tarefas operacionalizam o objetivo de investigação definido: 1) compreender as condições que são adequadas para a transposição da abordagem SimProgramming para o contexto de e-learning, com o intuito de promover estratégias de autorregulação e de correção da aprendizagem.

Descreve-se, de seguida, os três ciclos de Design Science Research (DSR) desenvolvidos, explicando os procedimentos de planificação, conceção, implementação e avaliação dos protótipos da abordagem e-SimProgramming em contexto EaD, os resultados preliminares já produzidos, e outros outputs previstos.

2. Transposição da abordagem SimProgramming para a abordagem e-SimProgramming: os três protótipos

Contextualizando...

A abordagem SimProgramming (Pedrosa et al., 2016, 2017, 2018, 2019; Nunes et al., 2017, 2021) teve origem em contexto presencial, de 2011 a 2014. Consiste numa abordagem pedagógica com o objetivo de resolver os problemas de aprendizagem associados às unidades curriculares de ensino de programação, em particular na transição do nível inicial de programação para programação avançada. Com a premissa de apoiar o desenvolvimento de competências de autorregulação e correção da aprendizagem nos estudantes para superar essa transição desafiadora, através de técnicas de ensino presencial com apoio tecnológico (Kirkwood & Price, 2014), preconizando atividades de aprendizagem baseadas em problemas em equipa, ao longo de quatro fases com tarefas específicas com duração variável (Pedrosa et al., 2017).

A abordagem SimProgramming é baseada em quatro fundamentos conceptuais: 1) Ambiente de aprendizagem de simulação empresarial (*Business-like*) – aprendizagem situada, 2) Autorregulação das aprendizagens; 3) Correção da aprendizagem, e 4) Avaliação formativa.

A transposição para o online...

Em contexto de Ensino a Distância (EaD), a primeira tentativa de implementação da abordagem SimProgramming, decorreu no ano letivo de 2015-2016, através dos esforços de dissertação de mestrado (Chaves, 2017). Esta primeira tentativa de transposição forneceu algumas

reflexões sobre os desafios e possibilidades da sua adaptação para o contexto de EaD (*ibid.*), tais como: método de motivação e de regulação de esforço, comunicação da equipa, mecanismos de feedback e de avaliação. Esta tentativa serviu como inspiração para o esforço que temos vindo a realizar para criar a versão para EaD: a abordagem e-Simprogramming.

2.1.O primeiro protótipo da abordagem e-SimProgramming...

No ano letivo 2018/2019, procedemos às primeiras alterações (cf. figura 3) à abordagem SimProgramming (Pedrosa, Morgado & Cravino, 2019) para transpor para o contexto EaD. Para isso, teve-se que ter em consideração as particularidades do novo contexto pedagógico, nomeadamente: o tipo de ensino (não presencial assíncrono); as diferentes tecnologias de suporte (Sistema de gestão de aprendizagem em vez do Sistema de gestão de conteúdo); o público-alvo diferente (maiores de 23 anos, alunos tipicamente mais velhos que no presencial); e as diferentes opções didáticas do docente.

Quanto às opções didáticas do docente as diferenças são: a metodologia pedagógica (neste caso, aprendizagem baseada em projetos vs. aprendizagem baseada em problemas), o tipo de tarefas solicitadas (elaboração do projeto e bases teóricas), os deadlines de realização de tarefas, a metodologia de avaliação (percursos de avaliação e peso das atividades do projeto na avaliação final) (Pedrosa et al., 2020). Igualmente, o cumprimento com o modelo pedagógico da UAb (Pereira, Mendes, Morgado, Amante, & Bidarra, 2007).

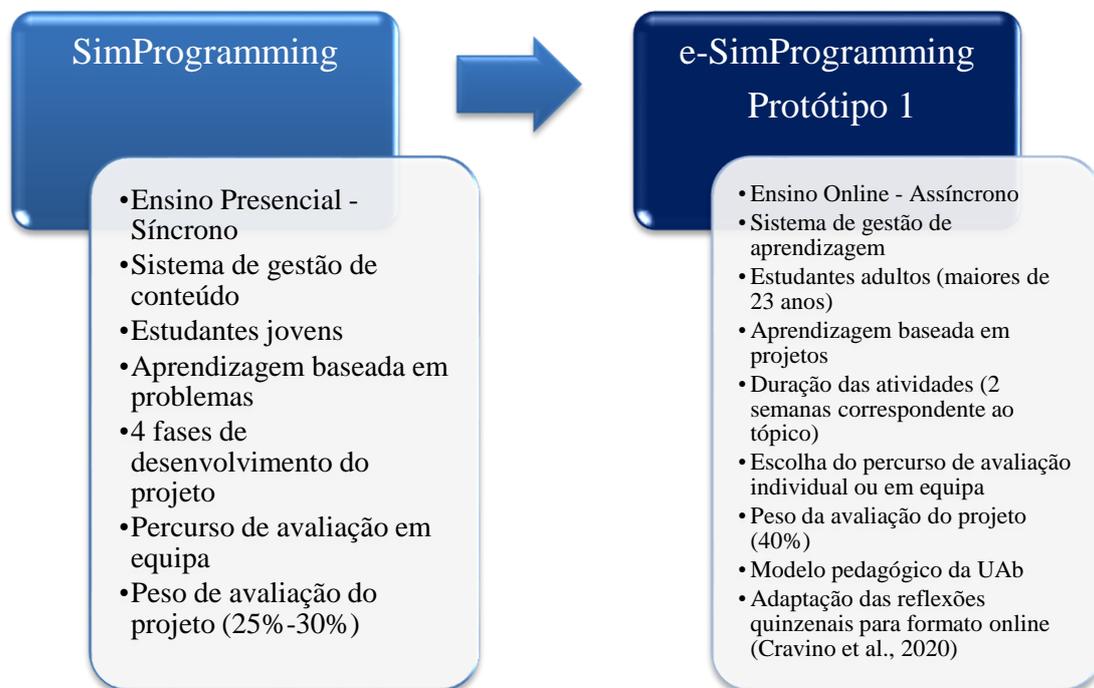


Figura 4: Diferenças entre a abordagem SimProgramming e o 1.º Protótipo da abordagem e-SimProgramming.

Resultados preliminares do 1.º protótipo e-SimProgramming...

Após a implementação do 1.º protótipo e-SimProgramming procedeu-se a análise de alguns dados, neste caso a participação e interação social que ocorram na plataforma Moodle: nos fóruns, no envio das tarefas, etc.

Os resultados preliminares encontram-se descritos em:

- **Pedrosa, D.;** Morgado, L. & Cravino, J. (2019). Abordagem e-SimProgramming: primeiras alterações para implementação em contexto on-line e reflexões. *In CNAPPES. 19, 6.º Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior* (p. 50). Instituto Politécnico de Santarém.
- Cravino, J. P., **Pedrosa, D.**, Morgado, L., Castelhana, M., & Curado, E. (2020). O Google Forms como ferramenta de apoio à autorreflexão das aprendizagens em contexto on-line (2020). *In VI Conferência Ibérica de Inovação na Educação com TIC: ieTIC2020: livro de resumos* (95-96). Porto: Universidade Aberta. Disponível em <http://hdl.handle.net/10198/19662>
- **Pedrosa, D.**, Morgado, L., Cravino, J., Fontes, M. M., Castelhana, M., Machado, C., & Curado, E. (2020). Challenges Implementing the SimProgramming Approach in Online Software Engineering Education for Promoting Self and Co-regulation of Learning. *In 2020 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN)* (pp. 236-242). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9155183>

Tendo sido identificados os seguintes obstáculos e necessidades de reformulação de design pedagógico para o próximo protótipo. Em termos pedagógicos verificou-se:

1) Reduzida participação e interação entre alunos (sensação de isolamento); 2) Não cumprimento do deadline das tarefas (procrastinação académica); 3) Não atualização dos perfis de utilizador; 4) Falta de aconselhamento proativo individualizado (ex.: alertar os alunos de que não realizaram as tarefas); 5) Equívocos de interpretação das tarefas solicitadas aos alunos; 6) Inércia na formação de equipas; 7) Envio de reflexões quinzenais fora do prazo estipulado e em menor número; 8) Baixo grau de eficácia da informação obtida das reflexões quinzenais; 9) Baixa perceção da dinâmica de grupo da turma.

Quanto aos aspetos técnicos identificou-se:

1) Inexistência de um sistema de acompanhamento e feedback automatizado para docente e alunos; 2) Inexistência de sinalização e alerta nos fóruns que permita ao docente distinguir mais rapidamente entre contributos que carecem de intervenção (e de quem: do docente ou de alunos)

e contributos que não carecem; 3) Organização visual e de interação da UC que permita melhor perceção da evolução das atividades para docentes e para alunos; 4) Pequenos lapsos técnicos diversos.

Em termos de identificação de estratégias de autorregulação e correção das aprendizagens surgiu **como primeiro resultado** a comunicação no ENJIE 2021:

- Castelhana, M., **Pedrosa, D.**, Cravino, J., Morgado, L. (2021). Ser auto e correção no ensino superior: estratégias adotadas pelos estudantes de programação para superar os desafios do ensino à distância. Trabalho apresentado em *V ENJIE - Encontro Nacional de Jovens Investigadores em Educação*. Pág 385. https://enjie.pt/2021/wp-content/uploads/2021/04/V-ENJIE_Layout-livro-resumos_VF_compressed.pdf

Reflexão...

Com a identificação destes problemas, procedemos à reformulação do segundo protótipo metodológico da abordagem e-SimProgramming com o objetivo de melhorar o design pedagógico de ensino e de aprendizagem. Desta forma, focamos no desenvolvimento de estratégias pedagógicas: mais adaptadas ao público-alvo e contexto de ensino; promotoras das estratégias de autorregulação e de correção das aprendizagens; inclusão de ferramentas e soluções tecnológicas.

Está em curso a análise e tratamento de dados recolhidos deste primeiro ciclo de DSR que produzirão outros outputs de produção científica de aprofundamento, em particular os estudos de caso sobre as estratégias de autorregulação e correção das aprendizagens adotadas pelos estudantes.

2.2. O Segundo protótipo de abordagem e-SimProgramming...

No ano letivo 2019/2020 procedemos ao 2.º ciclo de DSR onde ocorreram alterações significativas em termos de design pedagógico de LDS e caracterizou-se por um período intensivo de trabalho envolvendo os vários investigadores do projeto com uma maior taxa de dedicação da sua atividade laboral durante os meses de dezembro de 2019 a maio de 2020.

Neste segundo protótipo da abordagem e-SimProgramming as alterações resultaram dos resultados preliminares do primeiro protótipo e da integração de novos contributos, nomeadamente:

- **A avaliação da carga de esforço das atividades** para cada um dos seis tópicos que os alunos tinham de dedicar a UC de LDS, com o objetivo de verificar se a carga horária estipulada era adequada (neste caso, confirmou-se que sim) e para proceder a estruturação do cronograma de atividades do docente e dos alunos viável;

- O ajuste dos objetivos pedagógicos de acordo com a taxionomia revista de Bloom (Krathwohl, 2002) para cada um dos seis tópicos de conteúdo programático de LDS, bem como produzidos materiais pedagógicos com exemplos técnicos;

Objetivos do Tópico 2	Objetivo da tarefa decomposto em níveis de desafios de taxionomia revista de Bloom 2	Conhecimento em Bloom 1: Factual	Conhecimento em Bloom 2: Conceitual	Conhecimento em Bloom 3: Procedimental	Conhecimento em Bloom 4: Metacognitivo
Desafios em Bloom 1 - Recordar	O1.1 Identificar no propósito de estilo arquitetônico MVC as funções de cada aspecto/responsabilidade entre componentes, a forma de comunicação entre componentes O1.2 Comparar as variáveis das variáveis do MVC além das variáveis de estado O1.3 Identificar a forma de comunicação entre componentes em cada variante do MVC	O1.1. Recordar que os componentes são o Model, o View e o Controller O1.2. Recordar que as variáveis do estilo MVC O1.3. Identificar a diferença de comunicação entre componentes entre as variantes do estilo MVC O1.4. Recordar que há dois fluxos de intercâmbio: de dados e de controle O1.5. Recordar que View é o que mostra os dados, e o Controller é o que os processa O1.6. Recordar que tanto o View quanto o Controller são responsáveis por atualizar o estado do MVC	O1.1. Identificar as responsabilidades dos Model, do View e do Controller O1.2. Identificar a forma de comunicação entre componentes em cada variante do MVC		
Desafios em Bloom 2 - Compreender	O2.1 Compreender o contexto e a importância do estilo arquitetônico MVC em sua prática profissional (Model, View e Controller) O2.2 Compreender que não há uma solução ideal de estilo arquitetônico para todos, mas sim soluções de compromisso O2.3 Refletir sobre o contexto profissional: como se relaciona a sua experiência com a prática de um profissional que utiliza essas práticas	O2.1. Identificar que a razão por um estilo, não apenas concreto, mas as vantagens/desvantagens de escolher a arquitetura de software O2.2. Identificar que um conjunto de elementos de design (classes, etc.) é utilizado para suportar um propósito O2.3. Compreender as diferenças conceituais entre as propostas de Fowler & Meyer (1998) e de Cook & Stepan (2008)	O2.1. Compreender que não há uma solução ideal de estilo arquitetônico para todos, mas sim soluções de compromisso O2.2. Compreender que o View não é apenas um controle de dados, mas um controle de estado das coisas no M... (processamento e saída) O2.3. Compreender/Controlar/Refletir... que as classes de controle fazem V.C. de comunicação (V.C. de gerenciamento de estado das coisas no M... (processamento e saída))		O2.3. Comparar que a proposta de MVC não se trata de uma API que não tenha sido criada, mas de uma API que se trata de uma API criada para ser utilizada em um projeto que não tenha sido criada antes.
Desafios em Bloom 3 - Aplicar	O3.1 Usar diagramas para descrever problemas nas variantes do estilo MVC O3.2 Adaptar diagramas (Sei flexível para uma variante do estilo MVC a diagramas de arquitetura) O3.3 Avaliar o impacto e o custo no sistema MVC		O3.1. Avaliar (conforme o estilo, as formas de comunicação entre componentes) O3.2. Estabelecer as Fluxos que são responsáveis por atualizar o estado do MVC	O3.2. Adaptar diagramas flexíveis para uma variante do estilo MVC e soluções novas variantes	
Desafios em Bloom 4 - Analisar	O4.1 Descrever o impacto e o custo no sistema MVC O4.2 Comparar as funcionalidades dos componentes de arquitetura (Model e View e Controller) O4.3 Avaliar os fluxos de controle e dados de aplicação desenvolvidos em componentes MVC	O4.1. Avaliar a vida de impacto e o custo para o projeto proposto	O4.1. Selecionar impactos/objetos de dados e atribuições a nível de controle O4.2. Selecionar uma das variantes do estilo MVC para a aplicação proposta O4.3. Avaliar as necessidades de Fluxos de controle e de dados de aplicação proposta	O4.1. Descrever e aplicar proposta em funcionalidades dos três componentes MVC O4.2. Avaliar as necessidades de Fluxos de controle e dados aos Fluxos do estilo escolhido O4.3. Avaliar as necessidades de Fluxos de controle e de dados de aplicação proposta	O4.3. Descrever os seus próprios problemas relativos a implementação de Fluxos de controle e de dados. Avaliar se tem os conhecimentos suficientes e a capacidade de estruturar Fluxos de controle e de dados tendo em conta a aplicação proposta
Desafios em Bloom 5 - Avaliar	O5.1 Descrever o impacto e o custo no sistema MVC O5.2 Avaliar a distribuição de funcionalidades realizadas nos componentes MVC O5.3 Refletir sobre o contexto profissional: como se relaciona a sua experiência com a prática de um profissional que utiliza essas práticas	O5.1. Identificar o impacto de dados, o impacto de dados, o impacto de estado O5.2. Avaliar a distribuição de dados	O5.1. Avaliar as necessidades dos componentes O5.2. Avaliar as necessidades de Fluxos de controle e de dados de aplicação proposta O5.3. Avaliar se as características do estilo MVC que se está a aplicar estão em conformidade com as necessidades de controle e estado do modelo	O5.1. Monitorar a coerência da estrutura arquitetónica proposta com os conceitos técnicos	O5.3. Refletir sobre a coerência/comparação pessoal em desenvolver o projeto com a estrutura arquitetónica que está a ser utilizada para o...
Desafios em Bloom 6 - Criar	O6.1 Avaliar o impacto e o custo no sistema MVC O6.2 Avaliar a distribuição de funcionalidades realizadas nos componentes MVC O6.3 Refletir sobre o contexto profissional: como se relaciona a sua experiência com a prática de um profissional que utiliza essas práticas	O6.1. Avaliar a vida de impacto, usando uma das APIs		O6.1. Descrever uma estrutura própria de aplicação, respeitando as normas/responsabilidades dos componentes e a forma de comunicação existente entre eles	O6.1. Refletir se a proposta apresentada está adequada para proteger para os próximos passos...L

Figura 5: Exemplo dos objetivos reformulados do tópico 2, de acordo com a Taxionomia de Bloom

- A planificação e reformulação de atividades pedagógicas centradas na criação de narrativas através da técnica OC2 RD2 (Buttignon et al., 2019; Vendramel et al., 2020) e de puzzle triggers, conceitos trazidos pelo colega de Pós-Doutoramento Mario Fontes:

CENAS		NARRATIVAS	
Cena 1 - Objetivo (O1.1 a 2.3) Desenvolver o conceito do estilo arquitetural MVC e suas variantes, concretizar em termos de código o modelo MVC dentro de uma API. Tipos de desafios em Fontes	Material da cena Introduzir o novo tópico com o tema MVC com o grupo em uma nova fase de desenvolvimento do projeto e que novos projetos serão solicitados. Esboço da Narrativa: (Articular com a narrativa do Tópico 1) Hágridi: Olá a todos! Temos muitos desafios propostos pela empresa que podem ser novos projetos ou a manutenção de projetos antigos. O "Boss"/CEO explicou que agora temos que recorrer ao modelo arquitetónico MVC para a concepção das arquiteturas de software dos projetos que iremos desenvolver.		
Cena 2 - Contraste (O1.1 a 2.2) Resolução: Recordar o estilo arquitetónico MVC e as suas variantes; Dilema: Questões de qual que revisam: O que é o MVC? Quais são os funções das componentes Model, View e Controller na arquitetura? Quais são os estilos apresentados? Decisão: Consolidar os conhecimentos sobre o estilo arquitetónico MVC e as variantes Tipos de desafios em Fontes D1 - Quiz formativos	Material de cenas: "Quiz" (palavras cruzadas) e outras atividades de consolidação de conhecimento Narrativas: Harry: Humm... Alguém sabe alguma coisa sobre isso? O MVC? Mermione: Epa! Tenho alguns livros e artigos aqui no nosso repositório online que podem ajudar-nos: colocar o link para o material do tópico 2 . Ron: Epa!!! Vou ver agora! Hágridi: Realmente, o material é muito bom! Contudo, também é importante resolvermos os exercícios que o "Boss" indicou para praticarmos: clik para o quiz de palavras-cruzadas .		
Cena 3 - Catástrofe (O2.3) domínio metacognitivo Resolução: Preciso de uma API para utilizar como base para o desenvolvimento do projeto da disciplina. Dilema: Quais é a API mais interessante que devo utilizar? Decisão: Baseado no mapeamento da API e API escolhida é ... Tipos de desafios em Fontes:	Material de cenas: Ver recursos sobre o mapeamento de análise "Mapa de Análise de APIs - Equipa" e "Mapa de Análise de APIs - Individual" Esboço da Narrativa: Mermione: Oh pessoal! Vocês viram que para além dos exercícios, o "Boss" lançou um desafio? O nosso desafio é escolher uma das APIs da lista para desenvolvermos o nosso projeto. Sem... Ah! tem um mapa que nos facilitará fazer a análise de API: clik para o documento de mapeamento e análise de APIs Harry: Cum, Cumano! Bem fixe o documento! Bom lá, analisar as APIs sugeridas pelo "Boss" e optamos por uma.		

Figura 6: Exemplo de uma versão prévia de planificação parcial do tópico 2, de acordo com os objetivos definidos com a articulação com os puzzle triggers e as narrativas OC2 RD2

Deste esforço, originou o primeiro resultado preliminar descrito:

- Fontes, M. M., Pedrosa, D., Araújo, T., Morais, C., Costa, A., Cravino, J., & Morgado, L. (2021). Narrative-Driven Immersion and Students' Perceptions in an Online Software Programming Course. In *2021 7th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN)* (pp. 1-8). IEEE. <https://doi.org/10.23919/iLRN52045.2021.9459381>

Em curso está outro trabalho relativo aos puzzles triggers:

- Fontes, M., Morgado, L., **Pedrosa., D**, et al. (em elaboração). The Puzzle Trigger: a proposal to integrate a novel and missing mechanism in Puzzle-based Learning approaches.

- Após a **criação das primeiras versões das narrativas** ocorreu a necessidade de **adaptar os nomes das personagens bem como a linguagem e expressões linguísticas para o contexto cultural português** (público-alvo da investigação) e de simulação de ambiente empresarial.

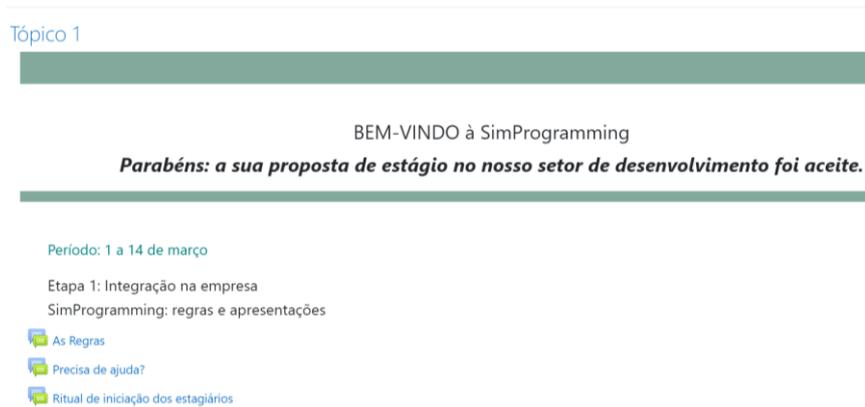


Figura 7: Exemplo da estruturação de LDS: Simulação de acolhimento dos estagiários (estudantes) à empresa SimProgramming (LDS)

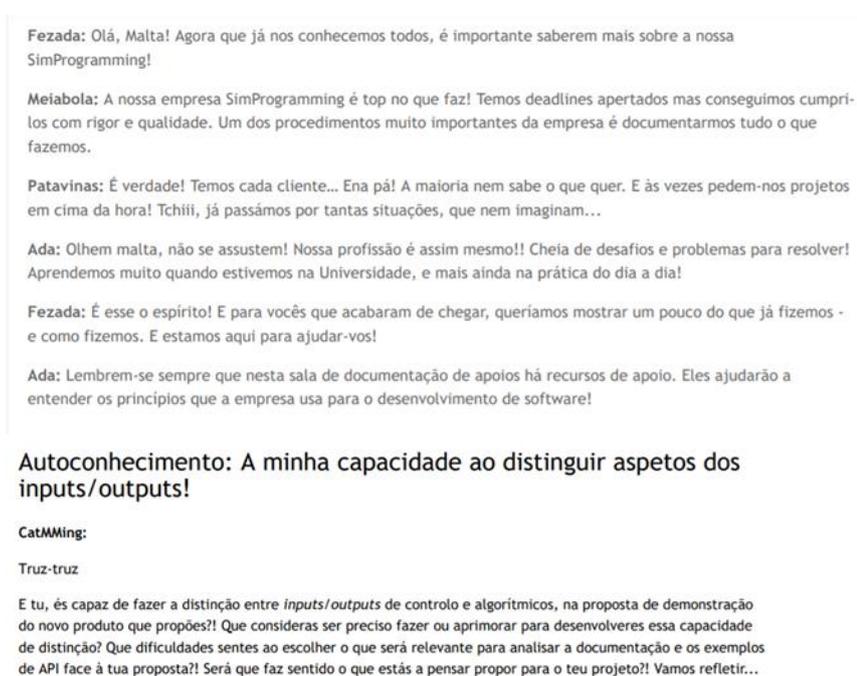


Figura 8: Exemplos de diálogos das personagens

Desta forma, interessou-nos compreender qual as percepções dos estudantes sobre os nomes das personagens, em relação à sua adequabilidade na abordagem aos arquétipos da técnica OC2-RD2 no ambiente de simulação e respetiva aceitação.

Como resultado foi apresentado a comunicação “Ambientes com narrativas imersivas através da técnica OC2-RD2 no Ensino de Programação de Computadores no Ensino Superior a Distância: percepções dos estudantes sobre os nomes das personagens” na conferência Challenges 2021 (<https://www.nonio.uminho.pt/challenges/>) (Castelhano, Araújo, **Pedrosa**, Morgado & Cravino, 2021).

- Procedeu-se, igualmente, **a reformulação das reflexões quinzenais e a incorporação de desafios metacognitivos promotores de autorreflexão nos estudantes**, conceitos propostos por mim. Foram desenhados dois tipos de desafios metacognitivos que são acionados através de uma narrativa pela personagem Catmming (uma inteligência artificial que estimula os alunos a refletir através de “prompts” – perguntas. Os dois tipos de desafios metacognitivos são:

a) Tipo 1: os desafios metacognitivos que visam estimular a autorreflexão e autoavaliação sobre o progresso de aprendizagem (consciência), o desenvolvimento do projeto e sua autoconfiança sobre seu trabalho (autoeficácia). Têm por base concetual as anteriores reflexões quinzenais. Porém, procedeu-se reformulações nas perguntas que foram ajustadas para ponto de situação de desenvolvimento do projeto de software (inicial, médio ou avançado), e integrou-se componentes do domínio metacognitivo dos alunos, tais como a: autoconfiança, autoavaliação e autoconsciência.

A minha primeira quinzena!



Catmming:

TRUZ-TRUZ

Após estes primeiros 15 dias de contacto com a empresa SimProgramming e a sua dinâmica de trabalho, como descreves a tua experiência até ao momento?! 'bora lá, refletir sobre a tua progressão?!

Em que nível de progressão pela aprendizagem considero que me encontro na SimProgramming?

Selecione uma opção de resposta:

- a. Nulo
- b. Baixo
- c. Regular
- d. Elevado
- e. Muito Elevado

[Limpar a minha escolha](#)

Porquê?

Figura 9: Exemplo parcial de um desafio metacognitivo do tipo 1.

b) Tipo 2: os desafios metacognitivos têm como objetivo promover a autorreflexão dos estudantes sobre a sua capacidade de aplicar os conhecimentos que obtiveram ao longo da LDS, relativamente aos aspetos técnicos dos processos de desenvolvimento de software.

A importância de estruturar e decompor componentes em MVC!

CatMMing:

Truz-truz

Olá!

Olá! sentes que vale a pena estar a refletir sobre a estrutura interna da aplicação, separando-a por componentes com responsabilidades distintas? Ou parece-te que é um trabalho perdido, sem eficácia real? Que aspetos foram mais críticos para tomares as decisões de estruturação? Consegues antever alguma situação futura onde alterações aos requisitos ou a reação a novos problemas que possam surgir sejam facilitados por esta estruturação?

Vamos pensar sobre isso...

Sinto que é importante refletir sobre que a estrutura interna da aplicação, procedendo à separação de componentes com responsabilidades distintas?

Selecione uma opção de resposta:

- a. Nunca
- b. Raramente
- c. Regularmente
- d. Frequentemente
- e. Muito Frequentemente

Pergunta 2

Por responder

Nota de 4,00

Porquê?

Figura 10: Exemplo parcial de um desafio metacognitivo do tipo 2.

A descrição da reformulação de design pedagógico e da integração de desafios metacognitivos e respetivos **resultados preliminares**, encontram-se descritos em:

- **Pedrosa, D.**, Fontes, M. M., Araújo, T., Morais, C., Bettencourt, T., Pestana, P. D., Morgado, L., & Cravino, J. (2021). Metacognitive challenges to support self-reflection of students in online Software Engineering Education. In *2021 4th International Conference of the Portuguese Society for Engineering Education (CISPEE)* (pp. 1-10). IEEE. doi: 10.1109/CISPEE47794.2021.9507230.

- **A adoção da modelagem BPMN, proposta trazida pela mestre Ceres Morais, para mapear as atividades de ensino e de aprendizagem** previstas para os diferentes atores: os estudantes, docentes e a plataforma de gestão de aprendizagem. Este primeiro mapeamento permitiu à equipa de design pedagógico identificar os aspetos que não estavam explícitos no planeamento inicial do docente, tal como: a carga de esforço para ambos os intervenientes (docentes e alunos); momentos específicos de atuação motivacional, monitorização e de feedback.

O **resultado** deste primeiro mapeamento e respetivas reflexões encontram-se publicados em:

- Morais, C. G. B., **Pedrosa, D.**, Fontes, M. M., Cravino, J., & Morgado, L. (2020). Detailing an e-Learning course on software engineering and architecture using BPMN. In *First International Computer Programming Education Conference (ICPEC 2020)* (Vol. 81, pp. 17-1). Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum für Informatik. <https://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2020/12304/pdf/OASICs-ICPEC-2020-17.pdf>

Posteriormente, percebemos que a **modelagem BPMN permite-nos identificar indicadores que ajudam os docentes nas suas ações de intervenção pedagógica para apoiar a autorregulação e a correção da aprendizagem dos alunos**. Pois, tornou claro quais as tarefas e procedimentos de intervenção docente, quais os dados (indicadores) disponíveis que permite a decisão/intervenção docente, e quais os momentos cruciais para a realização da intervenção docente (os 5 milestones de acompanhamento docente).

O **resultado** deste mapeamento da intervenção docente para apoiar a autorregulação e correção das aprendizagens e a identificação dos cinco milestones, encontram-se explicitados em:

- Morais, C., **Pedrosa, D.**, Rocio, V., Cravino, J., Morgado, L. (2021). Using BPMN to Identify Indicators for Teacher Intervention in Support of Self-regulation and Co-regulation of Learning in Asynchronous e-learning. In A. Reis., J. Barroso, J. B. Lopes, T. Mikropoulos, C.W. Fan (eds.), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education. TECH-EDU 2020. Communications in Computer and Information Science* (vol. 1384, pp. 210-222). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73988-1_16

Com a modelagem BPMN permitiu que fosse desenvolvido o primeiro protótipo de uma dashboard de atividade docente e dos estudantes, no ano letivo 2020/2021, tendo em consideração indicadores de autorregulação e de correção das aprendizagens. Em resultado deste processo encontra-se **em fase de elaboração um artigo** referente a descrição do protótipo da dashboard:

Morais, C., **Pedrosa, D.**, et al. (em elaboração). Proposal of a dashboard to support teachers for monitoring self and co-regulation of learning in e-simprogramming approach.

Reflexão...

Este processo de reformulação do design pedagógico (com ciclos de melhorias e de refinamento) no planeamento pedagógico, conceção e implementação foi um processo que

requereu uma dedicação de tempo elevada (desde de dezembro de 2019 a maio de 2020), onde envolveu uma equipa multidisciplinar: Ciências da Educação, Ciências da Computação, Ensino à Distância.

Apesar do elevado tempo dedicado a esta atividade, a mesma contribuirá para um maior aprofundamento científico em várias lentes teóricas (autorregulação e correção das aprendizagens, ensino à distância, ensino de programação, narrativas na educação, etc.). Tendo-se, desta forma cumprido com uma das tarefas propostas do projeto de Pós-Doc, nomeadamente, o 2.º protótipo da abordagem pedagógica e-SimProgramming para o contexto de e-learning com a integração de novas estratégias de aprendizagem.

2.3.O terceiro protótipo da abordagem e-SimProgramming...

E chegámos ao terceiro protótipo da abordagem e-SimProgramming que ocorreu no ano letivo de 2020/2021. No 3.º Ciclo de DSR, procedemos novamente a ajustes no design pedagógico (não sendo tão intensivos, pois a dedicação de tempo dos investigadores foi menor, comparativamente com o design pedagógico do 2.º protótipo).

Numa primeira fase de planeamento elaborou-se um relatório com resultados preliminares de avaliação da UC de “Laboratório de Desenvolvimento de Software” 2019/2020 que surgiram das:

1. Perceções dos estudantes com recomendações e sugestões para a UC reportados nos artigos Fontes et al., 2021 e no Pedrosa et al., 2021.
2. Análise do relatório de auditoria da Unidade Curricular: *Laboratório de Desenvolvimento de Software 2019* que foi elaborado pelos investigadores do projeto SCReLProg, os Professores José Bidarra e José Cravino
3. Análise da evolução da entrega das tarefas metacognitivas de 2019/2020 tendo em conta o deadline e e-folio correspondente, reportada em Pedrosa et al., 2021.

Com base nestas análises, a equipa SCReLProg reuniu-se para definir os reajustes e as melhorias no design pedagógico. Desta reunião resultou um mapa mental, onde identificou-se as dimensões consideradas prioritárias a resolver pela equipa, e a uma avaliação de esforço para decidir a sua implementação e o responsável pelas mesmas. Assim, as alterações de design pedagógico para o 3.º protótipo da abordagem e-SimProgramming foram as seguintes:

1. fundir as salas só de leitura com as atividades;
2. Fusão de itens no moodle;
3. elaborar uma checklist das tarefas feitas enquadrada nas narrativas (cf. Figura 10);

4. explicar logo no início o que vai ter de ser feito com a aplicação/API ao longo do semestre - ou criar um template para a proposta de aplicação;
5. acrescentar na narrativa informação sobre o objetivo da listagem de API;
6. Criar código de cores (cf. Figura 10) ou ícones para distinguir o que é informação de apoio do que é para o aluno fazer (e é avaliado);
7. Notificações de prazos de entrega;
8. tornar grupos predefinição;
9. atribuir cotação a atividades que estavam sem avaliação;
10. clarificar em cada atividade o quanto conta para a avaliação;
11. priorizar o tipo de feedback a ser fornecido pelo docente de acordo com as cinco milestones.

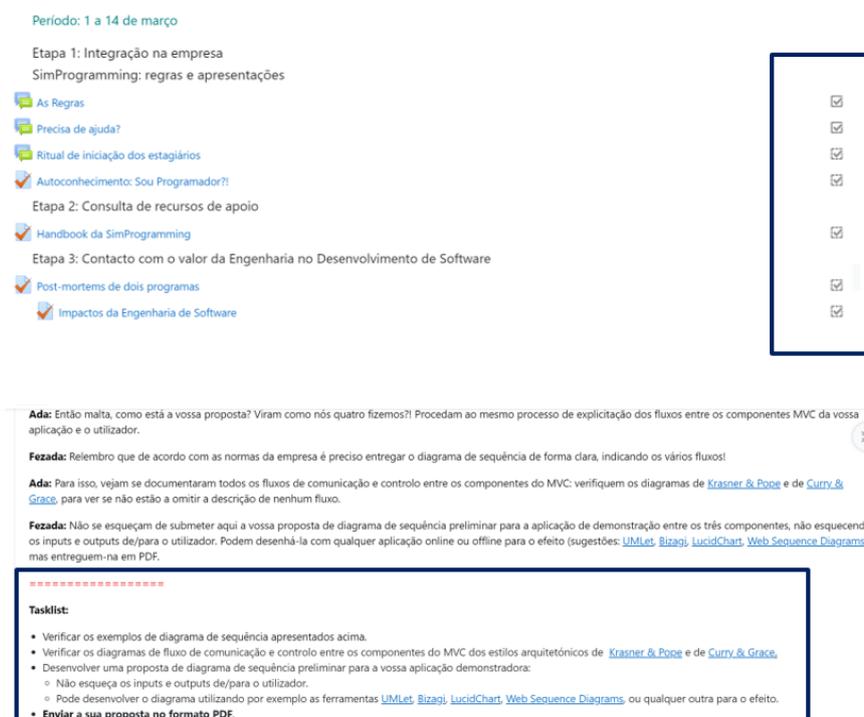


Figura 11: Exemplos de alterações realizadas no 3.º protótipo e-SimProgramming.

Resultados esperados....

Está-se a proceder ao tratamento e análise dos dados recolhidos, que com os mesmos espera-se um aprofundamento relativo às estratégias de autorregulação e correção das aprendizagens adotadas pelos estudantes ao longo dos três protótipos e-SimProgramming, e compreensão de como as opções didáticas tiveram influências nessas mesmas estratégias. Estando assim delineado a produção de artigos científicos que comuniquem esses resultados.

Parte I – Atividades desenvolvidas

Em paralelo, encontra-se em desenvolvimento um manual que permitirá base para a formação de outros docentes que pretendam aplicar atividades didáticas promotoras de autorregulação e correção das aprendizagens, nomeadamente:

Morgado, L., **Pedrosa, D.**, Cravino., J. (em elaboração). Livro: e-SimProgramming: planificar, conceber e acompanhar atividades didáticas online de engenharia de software

Grupo 3 - Disseminação e comunicação de resultados

Por fim, o terceiro grupo de tarefas do projeto Pós-Doutoramento centrava-se na disseminação e comunicação dos resultados no qual foi concretizado. Apresenta-se, de seguida, a tipologia e os resultados deste grupo de tarefas. De referir, que alguns destes resultados estão diretamente relacionados com o projeto de Pós-Doc, outros surgiram naturalmente das outras atividades de investigação, parcerias e redes estabelecidas (não relacionados diretamente com o projeto de Pós-Doc).



Figura 12: Disseminação científica – contributos

3.1. Organização de eventos, seminários e workshops junto de comunidade docente do Ensino Superior.

No que diz respeito à subtarefa, T7.1- Disseminação e comunicação de resultados - Eventos científicos, organizei vários eventos científicos nacionais e internacionais bem como dinamizei ações de formação. Esta tarefa visa estabelecer e criar comunidades científicas focadas nas temáticas do projeto, nomeadamente: autorregulação e correção das aprendizagens, ensino a distância, tecnologias, etc., fortalecendo as redes de parceiras, e fomentado novas oportunidades de criar redes com outros investigadores.



Figura 13: Equipa SCReLProg após a dinamização da Special Track "SCILE" na conferência internacional iLRN2021

3.1.1. Organização de eventos científicos nacionais e internacionais:

1. **Pedrosa, Daniela;** Cravino, José; Morgado, Leonel. (2021). Special Track "Self and Co-regulated Learning with Immersive Learning Environments (SCILE)", in iLRN 2020: 7th International Conference of the Immersive Learning Research Network <https://immersivelrn.org/ilrn2021/author-present/program-tracks/special-track-scile/>

2. **Pedrosa, Daniela;** Cravino, José; Morgado, Leonel. (2021). Special Track "Technologies to promote Self and Co-Regulation of Learning (TECH-SCRL)", in ICITL International Conference 2021. <https://icitl.org/special-tracks/>

3. **Pedrosa, Daniela;** Cravino, José; Morgado, Leonel. (2020). Special Track "Tools for monitoring Self and Co-Regulation of e-learning (Tools for SCReL)", in TECH-EDU 2020: 2nd International Conference on Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education: <http://tech-edu.ws/2020/special-tracks/>

4. **Pedrosa, D.** (2020). Membro da comissão organizadora e científica da TECH-EDU 2020: 2nd International Conference on Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education: <http://tech-edu.ws/2020/>

5. **Pedrosa, D.** (2020). Membro da comissão organizadora e científica do Encontro Internacional A voz dos professores de C&T 2020 (VPCT 2020). <https://vpct.utad.pt/>

6. **Pedrosa, Daniela;** Cravino, José; Morgado, Leonel. (2020). Special Track "Self and Co-regulated Learning with Immersive Learning Environments (SCILE)", in iLRN 2020: 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network <https://immersivelrn.org/ilrn2020/special-tracks/>

7. **Pedrosa, Daniela;** Cravino, José; Morgado, Leonel & Dettori, Giuliana. (2018). Special Track "New technologies and teaching approaches to promote the strategies of Self and Co-Regulation learning", in 1st International Conference on Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education (<http://www.tech-edu.ws/2018/special-tracks/>).

8. Dettori, Giuliana; **Pedrosa, Daniela**. (2018). Mesa-Redonda. Round table” ICT to support SCRL. Sharing ideas for effective implementation “, in 1st International Conference on Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education (<http://www.tech-edu.ws/2018/special-tracks/>).

9) **Pedrosa, Daniela**; Bettencourt, Teresa. (2021). Seminário “Explorar e aprender... E os projetos nascem!”.

Síntese: O seminário realizou-se dia 8 de julho 2021, via online, e consistiu na apresentação pública dos projetos de exploração e de integração das TIC na Educação Básica que os estudantes desenvolveram ao longo do 2.º semestre, no âmbito da Unidade Curricular de TIC e Educação Básica (TIC e EB) do 3.º ano da Licenciatura em Educação Básica do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro.

Este seminário contou com a presença de duas apresentações de oradores convidados: “Programação em contexto de educação pré-escolar” dinamizada por Leonel Morgado (Universidade Aberta e INESC TEC), e “Recursos e projetos educativos digitais” por Ana Loureiro (Escola Superior de Educação de Santarém); e cinco apresentações de projetos por estudantes. Noticiado no blog do CIDTFF consultável em: <https://blogs.ua.pt/cidtff/?p=39201>

3.1.2. Dinamização de ações de formação:

1. **Pedrosa, Daniela**; Cravino, José. (2020, 1.ª edição & 2.ª edição). Autorregulação das Aprendizagens no Ensino Online: Desafios e estratégias. No âmbito Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico, com carga horária de 3 horas e 2 horas respetivamente. <https://www.jornadasidp.pt/#page-top>

2. **Pedrosa, Daniela**; Cravino, José. (2021, 2020 & 2019). Dos objetivos de aprendizagem ao preenchimento da FUC. No âmbito da Formação Pedagógica Docente, com carga horária de 5 horas, promovido por Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

3. **Pedrosa, Daniela**. (março, 2019). Autorregulação das aprendizagens e as Novas Tecnologias: Contributo para o sucesso escolar. Formação acreditada pelo CCPFC, com carga horária de 25 horas em regime e-learning, promovido por Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Portugal.

3.2. Publicações científicas e comunicações

Relativamente à subtarefa T7.2 – Disseminação e comunicação de resultados - Publicações e comunicações científicas, apresenta-se as várias publicações produzidas. De referir que as que estão assinaladas com um “*” são publicações diretamente relacionadas com o projeto de investigação.

A) Capítulo de livro

1. **Pedrosa, D.**, Cruz, G., & Morgado, L. (2019). Multimodal Narratives as a Tool for In-Service Teachers in an Online Professional Development Course. In *Multimodal Narratives in Research and Teaching Practices*. pp. 191-210. IGI Global. <https://doi.org/10.4018%2F978-1-5225-8570-1.ch009> **Indexação Crossref**

B) Artigos publicados em revistas com arbitragem científica

1. **Pedrosa, D.** (2020). Contributions to Higher Engineering Education. *Revista Lusófona de Educação*, 46(46). Doi: 10.24140/issn.1645-7250.rle46.12 <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/7071> **Indexação SCOPUS (Recensão Crítica)**

2. Ahern, A., Dominguez, C., McNally, C., O’Sullivan, J & **Pedrosa, D.** (2019). A literature review of critical thinking in engineering education. *Studies in Higher Education*, 44:5, 816-828, DOI: [10.1080/03075079.2019.1586325](https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1586325) **Indexação SCOPUS**

C) Artigos publicados em eventos com arbitragem científica

1. ***Pedrosa, D.**, Fontes, M. M., Araújo, T., Morais, C., Bettencourt, T., Pestana, P. D., Morgado, L., & Cravino, J. (2021). Metacognitive challenges to support self-reflection of students in online Software Engineering Education. In *2021 4th International Conference of the Portuguese Society for Engineering Education (CISPÉE)* (pp. 1-10). IEEE. doi: 10.1109/CISPÉE47794.2021.9507230. **Indexação SCOPUS.**

2. *Fontes, M. M., **Pedrosa, D.**, Araújo, T., Morais, C., Costa, A., Cravino, J., & Morgado, L. (2021). Narrative-Driven Immersion and Students’ Perceptions in an Online Software Programming Course. In *2021 7th International Conference of the Immersive Learning*

Research Network (iLRN) (pp. 1-8). IEEE. <https://doi.org/10.23919/iLRN52045.2021.9459381>

Indexação SCOPUS.

3. *Morais, C., **Pedrosa, D.**, Rocio, V., Cravino, J., Morgado, L. (2021). Using BPMN to Identify Indicators for Teacher Intervention in Support of Self-regulation and Co-regulation of Learning in Asynchronous e-learning. In A. Reis., J. Barroso, J. B. Lopes, T. Mikropoulos, C.W. Fan (eds.), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education. TECH-EDU 2020. Communications in Computer and Information Science* (vol. 1384, pp. 210-222). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73988-1_16 **Indexação SCOPUS.**

4. *Nunes, R.R., Cruz, G., **Pedrosa, D.**, Maia, A., Morgado, L., Paredes, H., Cravino, J., & Martins, P. (2021). Motivating Students to Learn Computer Programming in Higher Education: The SimProgramming Approach. In A. Reis, J. Barroso, J.B. Lopes, T. Mikropoulos, C.W. Fan (eds), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education. TECH-EDU 2020. Communications in Computer and Information Science* (vol 1384, pp. 506-518). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73988-1_41 . **Indexação SCOPUS.**

5. Cravino, J., Ferreira, T., **Pedrosa, D.**, & Alves. I. (2021). Monitorização e acompanhamento de estudantes na transição para o Ensino Superior na UTAD. In *Chaleta, E., Ferreira, A. & Beltrán, J. (orgs), Faces do ensinar e aprender no ensino superior/ formas de ensinar y aprender en educación superior. Colección Monografies & Aproximacions, N.º31.* Instituto de Creatividad e Innovacion's Educativas de la Universitat de València, 2021. (PP. 138 - 159).ISBN: 978-84-09-27401-7 ; URL: <https://roderic.uv.es/handle/10550/80458>

6. Ferreira, T, **Pedrosa, D**, Cravino, J., & Alves, I. (2021). Improving teachers' pedagogical and technological skills: perceptions of teachers about a faculty professional development program. In *13th International Conference on Education and New Learning Technologies – EDULEARN21 Proceedings. IATED* (pp. 7002-7011). <https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.1412> **Indexação Web of science.**

7. Santos, V, **Pedrosa, D**, Pereira, A. (2021). Health psychology student's perception of using collaborative work. In *13th International Conference on Education and New Learning Technologies – EDULEARN21 Proceedings. IATED* (pp. 7687-7694). <https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.1562> **Indexação Web of science.**

8. Castelhana, M., Rodrigo, B., Ferreira, J., & **Pedrosa, D.** (2021). Projeto de intervenção educacional-autonomia no processo de aprendizagem: do presencial para o online. In

Relatos e investigação de práticas de ensino de Ciências e Tecnologia (VPCT2020). Pág:189-201. ISBN (pdf): 978-989-704-429-8 189 https://vpct.utad.pt/wp-content/uploads/2021/03/VPCT2020-Atas_2021.03.11_compressed.pdf * Nomeado para melhor comunicação de relatos de prática.

9. ***Pedrosa, D.**, Morgado, L., Cravino, J., Fontes, M. M., Castelhana, M., Machado, C., & Curado, E. (2020). Challenges Implementing the SimProgramming Approach in Online Software Engineering Education for Promoting Self and Co-regulation of Learning. In *2020 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN)* (pp. 236-242). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9155183> . **Indexação SCOPUS.**

10. *Morais, C. G. B., **Pedrosa, D.**, Fontes, M. M., Cravino, J., & Morgado, L. (2020). Detailing an e-Learning course on software engineering and architecture using BPMN. In *First International Computer Programming Education Conference (ICPEC 2020)* (Vol. 81, pp. 17-1). Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum für Informatik. <https://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2020/12304/pdf/OASICs-ICPEC-2020-17.pdf>

Indexação SCOPUS.

11. Santos, V., **Pedrosa, D.**, Castelhana, M. (2020). Multiplicity Of Perspectives In A Collaborative Environment: Geometry Workgroup Using The Wgl Platform. In *13th annual International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI 2020)*. (online). Doi: 10.21125/iceri.2020.1088 . <https://library.iated.org/view/SANTOS2020MUL2> **Indexação Web of science.**

12. *Cravino, J. P., **Pedrosa, D.**, Morgado, L., Castelhana, M., & Curado, E. (2020). Uma proposta para apoiar a autorreflexão das aprendizagens em contexto on-line. In J.A. Moreira, V. Gonçalves, A. García-Valcárcel, & P. Gutierrez Cuevas (Eds.) *ieTIC2020: livro de Atas* (pp. 288-301). Universidade Aberta. ISBN 978-972-745-270-5. <http://hdl.handle.net/10198/19663>

13. ***Pedrosa, D.** (2020). Self and Co-regulation of Learning – Paths and social responsibility: Is it possible establishing relationships between research, teaching and community? In Araújo, H.; Varela, A.; Lopes, B.; Cravino, J.P.; Gonçalves, M.; Pinto, X. (Eds.), *IV Fórum CIDTFF: “Investigação em Educação e Responsabilidade Social: que lugares e possibilidades no CIDTFF?”*. Aveiro: UA Editora. DOI: 10.34624/ms4w-r031. <https://ria.ua.pt/handle/10773/30307>

14. *Pedrosa, D., Cravino, J., & Morgado, L. (2020). SCReLProg and Interdisciplinarity: building together!. In Araújo, H.; Varela, A.; Lopes, B.; Cravino, J.P.; Gonçalves, M.; Pinto, X. (Eds.) *IV Fórum CIDTFF: “Investigação em Educação e Responsabilidade Social: que lugares e possibilidades no CIDTFF?”*. Aveiro: UA Editora. DOI: 10.34624/ms4w-r031. <https://ria.ua.pt/handle/10773/30307>

15. *Pedrosa D., Cravino J., Morgado L., Barreira C. (2019). Co-regulated Learning in Computer Programming: Students Co-reflection About Learning Strategies Adopted During an Assignment. In: Tsitouridou M., A. Diniz J., Mikropoulos T. (eds) *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education. TECH-EDU 2018. Communications in Computer and Information Science*, vol 993, pp. 13-28. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_2 **Indexação SCOPUS.**

16. Nascimento, M. M.; Silva, H.; Morais, M. F.; **Pedrosa, D.**; Cruz, G.; Dominguez, C.; Payan-Carreira; R. (2019). *Stairway to the Stars: Comparing Health and Tourism Professionals Views About Critical Thinking*. In: Tsitouridou M., A. Diniz J., Mikropoulos T. (eds) *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education. TECH-EDU 2018. Communications in Computer and Information Science*, vol 993, pp. 210-222. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_16 **Indexação SCOPUS**

17. Morais, M.F; Silva, H.; Cruz, G.; **Pedrosa, D.**; Payan-Carreira, R.; Dominguez, C.; Nascimento, M. M. (2019). Perceptions of Portuguese University Teachers About Critical Thinking Educational Practices. In: Tsitouridou M., A. Diniz J., Mikropoulos T. (eds) *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education. TECH-EDU 2018. Communications in Computer and Information Science*, vol 993, pp. 223-239. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_17 **Indexação SCOPUS**

D) Artigo em Livro de Resumos

I. *Castelhano, M., Araújo, T., **Pedrosa, D.**, Morgado, L., Cravino, J. (2021). Ambientes com narrativas imersivas através da técnica OC2-RD2 no Ensino de Programação de Computadores no Ensino Superior a Distância: percepções dos estudantes sobre os nomes das personagens. In Osório, A., Gomes, M., Ramos, A., Valente, A., (eds.), *XII Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação - Challenges 2021, Desafios do Digital: Livro de Resumos*. Pp. 116-117. Universidade do Minho – Centro de competências. ISBN: 978-989-97374-9-5.

2. *Castelhano, M., **Pedrosa, D.** Cravino, J., Morgado, L. (2021). Ser auto e corregulado no ensino superior: estratégias adotadas pelos estudantes de programação para superar os desafios do ensino à distância. Trabalho apresentado em *V ENJIE - Encontro Nacional de Jovens Investigadores em Educação*. Pág 385. https://enjie.pt/2021/wp-content/uploads/2021/04/V-ENJIE_Layout-livro-resumos_VF_compressed.pdf

3. Ferreira, T, Cravino, J, **Pedrosa, D.**, Alves, I. (2021). Pedagogical training plan at UTAD (2020-2021): perceptions and recommendations of teachers. In *CNaPPES. 21, 7. ° Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior* (p.37). Universidade de Aveiro. https://cnappes.org/files/2021/08/Livro_Resumos_CNaPPES.pdf

4. Araújo, T., Ferreira, G, & **Pedrosa, D.** (2021). Recursos educativos digitais e autonomia na Educação Pré-escolar em dois contextos educativos. In P. G. Cuevas, A. García-Valcárcel, J. A. Moreira, V. Gonçalves, F. G. Tartera (Eds.), *VII Conferência Ibérica de Inovação na Educação com TIC: ieTIC2021: livro de resumos* (120-121). Instituto Politécnico de Bragança. <http://hdl.handle.net/10198/23347>

5. Cravino, J., Ferreira, T., **Pedrosa, D.**, Alves, I. (2021). Monitorização e acompanhamento de estudantes na transição para o ensino superior na UTAD.". Livro de resumos *IV International Conference Learning and Teaching in Higher Education “Students & Teachers”*, Universidade de Évora, 2021. Pp.40. Disponível em: <https://lthe2021.uevora.pt/wp-content/uploads/2021/03/LIVRO-DE-RESUMOS-IV-LTHE-2021-2.pdf>

6. *Cravino, J. P., **Pedrosa, D.**, Morgado, L., Castelhano, M., & Curado, E. (2020). *O Google Forms como ferramenta de apoio à autorreflexão das aprendizagens em contexto on-line* (2020). In VI Conferência Ibérica de Inovação na Educação com TIC: ieTIC2020: livro de resumos (95-96). Porto: Universidade Aberta. Disponível em <http://hdl.handle.net/10198/19662>

7. ***Pedrosa, D.**; Morgado, L. & Cravino, J. (2019). Abordagem e-SimProgramming: primeiras alterações para implementação em contexto on-line e reflexões. In *CNaPPES. 19, 6. ° Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior* (p. 50). Instituto Politécnico de Santarém.

E) Poster

1. ***Pedrosa, D.**, Cravino, J., & Morgado, L. (2019). *Autorregulação e Corregulação na Aprendizagem de Programação de computadores – Abordagem SimProgramming: do contexto*

presencial para o E-learning. In I. Cabrita, M. Gonçalves & N. Costa (Org.), III Fórum CIDTFF: 25 anos de Investigação em Educação – Livro de Posters (p. 12). Aveiro: UA Editora. ISBN: 978-972-789-615-8. URL: <http://hdl.handle.net/10773/26823>

F) Relatórios técnicos

1. Ferreira, T., **Pedrosa, D.**, Mascarenhas, A., Cravino, J., Alves., I. (2021). Formações Pedagógico - Didáticas 2020 e 2021 Análise dos questionários de satisfação dos formandos. <https://www.utad.pt/gesqua/wp-content/uploads/sites/9/2021/06/Acoes-de-formacao-2020-e-2021.pdf>.

2. Ferreira, T., **Pedrosa, D.**, Mascarenhas, A., Cravino, J., Alves., I. (2021). Análise das perceções dos formandos sobre a formação pedagógica de docentes da UTAD – 2017 a 2019. <https://www.utad.pt/gesqua/wp-content/uploads/sites/9/2021/06/Analise-participacao-em-acoes-de-formacao-2019.pdf>.

3. Ferreira, T., **Pedrosa, D.**, Cravino, J. (2020). *Formações Pedagógico – Didáticas 2017-2019: Análise dos questionários de satisfação dos formandos*. https://grupomea.utad.pt/wp-content/uploads/2019/12/Forma%C3%A7%C3%A3o-Pedag%C3%B3gica-17_19-MEA.pdf.

4. **Pedrosa, D.** (2019). Abandono escolar na universidade de trás-os-montes e alto douro 2017/2018. https://www.utad.pt/gesqua/wp-content/uploads/sites/9/2019/05/Relatorio-Abandono-2017_2018_VF.pdf.

3.3. AÇÕES DE COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA

Comunicação em rádios jornais locais (Aveiro) via CIDTFF...

1. ***Pedrosa, D.** (2020). Rúbrica para o Educação à Escuta "Estratégias de Autorregulação, o que são? Como desenvolver?" Universidade de Aveiro e Rádio terranova. <https://www.ua.pt/pt/noticias/9/64332>

<https://www.terranova.pt/podcast/educacao-escuta-ep-27-daniela-pedrosa>

2. ***Pedrosa, D.** (2020). "Autorregulação? O que é? Como posso ser autorregulado?", Diário de Aveiro, <https://www.ua.pt/en/noticias/9/63413?fbclid=IwAR2xy9WzmrhaxEWH6HMsp2cxfc9jhBQnJX7N4uXPqjgUZES5bdw5Fj9TvbG>.

3. **Pedrosa, D.** (2020). Rúbrica para o Educação à Escuta "Plataforma Aveiro É Nosso - Apoio ao estudo." Universidade de Aveiro e Rádio terranova. <https://www.ua.pt/pt/news/9/63701>

<https://www.terranova.pt/podcast/educacao-escuta-ep-21-daniela-pedrosa>

As tertúlias pedagógicas do projeto no Second life...

Outra forma de partilhar e de debater conhecimento foi através de realização de tertúlias pedagógicas abertas para toda a comunidade científica e pedagógica...

Realizaram-se duas tertúlias, no mundo virtual – Second Life (na ilha da Universidade de Aveiro), intituladas “Castanhas e Jeropiga à SCReLProg: Desafios do docente em contexto online” e “Engajamento dos jogos no contextos educacional”

As tertúlias foram divulgada no blog do CIDTFF, onde podem ser consultadas nos seguintes links: <https://blogs.ua.pt/cidfff/?p=33397>; <https://blogs.ua.pt/cidfff/?p=34290>



Figura 14: As tertúlias pedagógicas do projeto SCReLProg

Participação no painel “Procrastination – Academic Skills” para os estudantes da Universidade de Twente – Holanda

No dia 9 de dezembro de 2020, a convite do Professor Wallace Ugulino da Universidade de Twente e do investigador Ricardo Rodrigues Nunes do Instituto Brasileiro de Neurociências e Neurotecnologia (CEPID BRAINN FAPESP) & Faculdade de Ciências Médicas (UNICAMP), participei num painel de discussão sobre “Procrastination – Academic Skills”.

Parte I – Atividades desenvolvidas

Este painel tinha como público-alvo para os estudantes da Universidade de Twente – Holanda, e o meu contributo foi fornecer dicas de como podem superar a procrastinação académica através da adoção de estratégias de autorregulação de aprendizagem.

O painel contou também com a presença das Investigadoras Carolina Campos e Lilia Li do Instituto Brasileiro de Neurociências e Neurotecnologia.

Esta participação foi divulgada no blog do CIDTFF, onde pode ser consultada neste link: <https://blogs.ua.pt/cidfff/?p=34252&fbclid=IwAR2rj0nHPhMLNwvAdRilscqhRoeED0WcQW8HnE-dRB1xP7l4IElrQYJfOis>



Figura 15: Participação no painel "Procastination - academic skills"

Grupo 4 – Outras atividades

Outras atividades foram realizadas durante o desenvolvimento do projeto de Pós-Doc que não estavam delineadas na proposta que foi aprovada. Mas que importam serem referidas, por fazerem parte da atividade científica e académica que é esperada que um investigador doutorado desenvolva, nomeadamente: estabelecimento e fortalecimento de redes nacionais e internacionais, submissão de candidaturas de projetos de investigação, orientações de estudantes (doutoramento, mestrado, licenciatura), capacidade de intervenção nas comunidades, e também de apostar no seu desenvolvimento formativo e pessoal.

4. Estabelecimento e fortalecimento de redes nacionais e internacionais

A rede internacional de investigação tem-se construído com o tempo através do envolvimento de investigadores estrangeiros nas atividades de disseminação científica (como revisores científicos), como por exemplo, organização de Special Tracks (SCILE e Tools for SCRL) em conferência internacionais (iLRN2020 e TECH-EDU 2020), nomeadamente com os parceiros internacionais o Professor Doutor Jonathan Kaplan do Institute of Sciences and Practices of Education and Training (ISPEF) Lumière University (Lyon 2), França, e o Professor Doutor Dennis Beck da University of Arkansas, Estados Unidos da América.

Também, tem-se fortalecido as relações com os investigadores do Projeto SCReLProg, nomeadamente: Leonel Morgado (UAb), José Cravino (UTAD), Teresa Bettencourt (UA), José Bidarra (UAb), António Coelho (UP), Pedro Pestana (UAb), Mario Fontes (UTAD), Ceres Morais (INESC TEC), e com os estudantes de doutoramento, mestrado e licenciatura que vão integrando o projeto como: Cristiane Bonfim, a Maria Castelhana, e a Tânia Araújo. Estas relações são fortalecidas pelas atividades e dinâmicas da equipa (e.g. [Os beanos semanais no Second Life](#)), quer na execução das tarefas do Projeto SCReLProg quer nas propostas de novas candidaturas a Projetos, como por exemplo a SCILE ou a SCILE-TEACH.



Figura 16: Beano - Dinâmica da Equipa SCReLProg no Second Life da Universidade de Aveiro.

Colaboração com colegas investigadoras da UA/CIDTFF...

Em parceria com a colega Doutora Vanda Santos, estamos a articular as nossas áreas de saber, nomeadamente a autorregulação e correção das aprendizagens com a aprendizagem da geometria e as tecnologias. Desta forma, temos procedido à **iniciativa "GeoSCReL"** que pretende mostrar diferentes contextos de utilização de ferramentas tecnológicas em regime de e-learning, b-learning e presencial, em diferentes níveis de ensino e áreas científicas (matemática e informática) e podem contribuir na promoção da autorregulação e correção das aprendizagens. Num primeiro momento, esta iniciativa integra o Programa de Iniciação Científica em Educação (o PIC-EDU) para que integrar jovens estudantes a colaborar connosco, e também temos submetido candidatura a programas de financiamento, nomeadamente os concursos a Projetos IC e DT em todos os domínios promovido pela FCT.

Igualmente, em conjunto com as colegas Professora Doutora Anabela Pereira (regente da UCs) e Doutora Vanda Santos, colaboramos nas Unidade Curriculares:

1) Psicologia de Saúde do Mestrado em Psicologia da Saúde e Reabilitação Neuropsicológica, ao nível da planificação de atividades pedagógica assentadas na aprendizagem baseada em problemas, com a integração de tarefas relacionadas com autorregulação e correção da aprendizagem (de forma a articular com a minha atividade científica), na modalidade de b-learning.

2) Psicologia de Educação I do Doutoramento em Educação (Ramo Psicologia da Educação), ao nível da planificação de atividades pedagógica assentadas na aprendizagem baseada em projetos, com a integração de tarefas relacionadas com autorregulação e correção da aprendizagem (de forma a articular com a minha atividade científica), na modalidade de b-learning.

Também, iniciamos esforços para o desenvolvimento de uma linha de investigação, designada por **Techno-Stress in Academic Life: Skills for Learn during Pandemic COVID-19**. Consolidada através do Programa de iniciação científica na área da Psicologia (o PIC-PSI) e na orientação de alunos de mestrado na condução das suas teses. Esta iniciativa pretende reunir o contributo multidisciplinar, em particular o da Psicologia para a compreensão do techno-stress (a relação tecnologia-stress) em contexto académico face à situação de pandemia do COVID-19.

Membro do Grupo Melhoria de Ensino e Aprendizagem da UTAD (Grupo Mea <https://grupomea.utad.pt/>):

Durante setembro de 2018 a fevereiro de 2019, assumi funções de bolsista de gestão e tecnologia no OPAPSE (Observatório Permanente do Abandono e Promoção do Sucesso Escolar: <https://www.utad.pt/programa-apoiar/>). Após o término da bolsa, devido ao início da minha contratação via CEEC, mantive de forma voluntária a minha colaboração nas atividades do OPAPSE e também com o grupo MEA.

5. Candidaturas de projetos a programas de financiamento competitivos

Projetos ID&CT da FCT - 2021

- **Self and Co-Regulated learning in Immersive Distance Learning Environments (SCILE), enquanto investigadora responsável (IR)** – submetido e não aprovado para financiamento. De referir, que o SCILE teve um resultado positivo, pois foi o quinto melhor projeto avaliado com 8,45 em 9. Sendo o projeto, que ficou imediatamente a seguir a linha de corte por 0,13 décimas para obter financiamento.

Síntese: O projeto SCILE pretende explorar novas abordagens de ensino e aprendizagem que facilitem a transição da Aprendizagem Complexa, promovendo a autorregulação e correção das aprendizagens, o bem-estar psicológico e a aprendizagem imersiva.

- **Professional development and adoption of online teaching in Higher Education (PDA-OTHE), enquanto investigadora**. Submetido, legível para financiamento com uma avaliação de 7,3. Contudo, não foi recomendado para financiamento.

Síntese: O projeto PDA-OTHE pretendia propor um modelo formação de professores na área de STEM, baseado na investigação, propondo um desenho instrucional de atividades de ensino e aprendizagem na educação online.

Projetos ID&CT da FCT - 2020

- **Self and co-Regulated Learning with Immersive Learning Environments for Computer Programming Teacher Education (SCILE-TEACH), enquanto investigadora responsável (IR)** – Submetido, legível para financiamento. Contudo, não foi recomendado para financiamento.

Síntese: O SCILE-TEACH visava explorar como formação em serviço de docentes sobre práticas de autorregulação e correção das aprendizagens contribui no desenvolvimento de competências pedagógicas, de autorregulação de aprendizagem no próprio docente, e a forma como o docente transfere estes conhecimentos na sua prática de ensino. Aliado ao desenvolvimento de ferramentas de apoio à decisão e de monitorização do processo de aprendizagem dos alunos.

- **Professional development and adoption of online teaching in Higher Education (PDA-OTHE), enquanto co-investigadora responsável (Co-IR)**. Submetido, legível para financiamento, contudo e não foi recomendado para financiamento.

- **Geometry Learning in collaborative platform WGL online through strategies of self and co-regulated learning (GEOSCRL), enquanto co-investigadora responsável (Co-IR)**. Submetido, legível para financiamento, contudo e não foi recomendado para financiamento.

Síntese: O projeto GeoSCReL visava investigar a utilização da plataforma colaborativa Web Geometry Laboratory (WGL) e como essa promoviam a autorregulação e correção das aprendizagens, com objetivo de melhorar o processo de aprendizagem de geometria, de futuros professores.

H2020-FETOPEN-2018-2019-2020-01 RIA

- **A VR-based Learning Federation of AI-assisted Virtual Labs (FedVR-Learn) – enquanto investigadora participante** - submetido e não aprovado para financiamento.

Síntese: O projeto proponha a formação de uma federação de ambientes de aprendizagem baseados em Realidade virtual distribuídos (laboratórios virtuais) capazes de desenvolver conteúdo de aprendizagem interativo rico em Realidade virtual personalizado e adaptado direcionados para vários estudantes através de uma estrutura em rede.

Programa “Verão com ciência” 2020.

Escola de Verão: Autorregulação e Corregulação das Aprendizagens no e-Learning.

A escola consistia num programa de formação sobre autorregulação e corregulação das aprendizagens e em estágios de formação e de iniciação científica no âmbito do projeto SCReLProg. Submetida e não aprovada.

6. Atividade de docência

01/09/2019 – Atual - Universidade de Aveiro

Docente na Unidade Curricular Anual de Projetos de Intervenção Educacional da Licenciatura de Educação Básica, na Universidade de Aveiro. Carga letiva: 2 por semana.

Função: Acompanhamento, orientação, e avaliação de alunos nas suas atividades de observação em contextos educativos diversos, e na planificação, execução e avaliação do Projeto de Intervenção Educacional.

Observação: com esta atividade é-me possível estar próximo de estudantes e ter a oportunidade de os captar e motivar para a iniciação científica. Evidenciando, assim a importância de os jovens investigadores terem a oportunidade de terem associadas atividades de docência, pois é uma forma eficaz de estabelecer contacto com os estudantes e de lhes mostrar o que se faz em investigação. Igualmente, estimei os estudantes a desenvolverem os seus projetos na linha de investigação de autorregulação das aprendizagens de forma a articular com o foco do meu Pós-Doc.

01/03/2019 – Atual - Universidade de Aveiro

Docente na Unidade Curricular do 2.º semestre de TIC e Educação Básica da Licenciatura de Educação Básica, na Universidade de Aveiro. Carga letiva: 1h por semana.

Função: Acompanhamento, orientação e avaliação de alunos na planificação, execução e avaliação do Projeto de integração das TIC em Educação Básica.

Observação: com esta UC é possível aplicar metodologias de aprendizagem ativa, neste caso aprendizagem baseada em projetos. Igualmente, possibilita o fortalecimento de relações com a colega investigadora e docente Teresa Bettencourt (docente coordenadora desta UC).

08/03/2019 – 1/10/2019 - Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.

Tutora on-line na UC Laboratório de Desenvolvimento de Software da Licenciatura em Engenharia Informática, desempenhando como principais funções:

- a) Acompanhamento dos alunos na plataforma moodle;

b) Avaliação e feedback dos trabalhos dos alunos de acordo com os critérios estabelecidos pelo docente responsável.

7. Orientação de estudantes de doutoramento, mestrado e licenciatura

Doutoramento:

1) No programa doutoral em Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro:

Título: "Narrativas imersivas para auto e co-regulação da aprendizagem no ensino superior online na transição do nível básico para avançado" de Cristiane Bonfim. (em curso)

Orientadora: Daniela Pedrosa (UA/DEP/CIDTFF)

Co-orientador: Leonel Morgado (UAb/INESC TEC)

Síntese: A proposta de projeto da Cristiane visa compreender como as narrativas imersivas em atividades de aprendizagem de programação intermédia no ensino superior online apoiam a autorregulação e correção das aprendizagens.

2) No programa doutoral em Educação ramo Supervisão e Avaliação, da Universidade de Aveiro:

Título: "Feedback sustentável no âmbito da matemática do ensino fundamental: impactos na autoeficácia e na autorregulação da aprendizagem." de Rodrigo Faria. (em curso)

Orientadora: Daniela Pedrosa (UA/DEP/CIDTFF)

Co-Orientadora: Betina Lopes (UA/DEP/CIDTFF)

Síntese: A proposta de tese do Rodrigo Faria tem como objetivo compreender os efeitos das práticas feedback sustentável em contexto da matemática do Ensino Básico Brasileiro, ao nível da promoção da autoeficácia e da autorregulação das aprendizagens.

Mestrado:

Mestrado em Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. Estágio de Maria Castelhana. (em curso) Orientadora Universidade de Coimbra: Teresa Pessôa

Orientadora de estágio local (Projeto SCReLProg: **Daniela Pedrosa** (UA/DEP/CIDTFF).

Com a formalização de protocolo interinstitucional (UC-UA) permitiu reforçar as ligações entre instituições e fortalecer as relações entre parceiros, e também em contribuir na formação de jovens com interesse pela investigação.

Estudantes: Beatriz Rodrigo; Joana Ferreira & Maria Castelhana.

Como resultado deste projeto as alunas desenvolveram um website do projeto sob minha supervisão, como recursos educativo aberto e acessível a qualquer pessoa: <https://sites.google.com/view/umsaltinhoparaomundo/>

Também, as alunas foram incentivadas a publicar um artigo científico referente aos resultados do projeto, nomeadamente:

Castelhana, M., Rodrigo, B., Ferreira, J., & Pedrosa, D. (2021). Projeto de intervenção educacional-autonomia no processo de aprendizagem: do presencial para o online. In Relatos e investigação de práticas de ensino de Ciências e Tecnologia (VPCT2020). Pág:189-201. ISBN (pdf): 978-989-704-429-8 189 https://vpct.utad.pt/wp-content/uploads/2021/03/VPCT2020-Atas_2021.03.11_compressed.pdf . O artigo foi um dos nomeados para melhor comunicação de relatos de prática no VPCT 2020.



Figura 18: Projeto intervenção educacional "Um saltinho para o mundo"

8. Orientação em Programas de Iniciação Científica

Outras atividades na rotina de um investigador é contribuir na formação de jovens. Desta forma, abraço os programas de iniciação científica dinamizados pela Universidade de Aveiro – Departamento de Educação e Psicologia (o PIC-EDU e o PIC-PSI), para captar o interesse de alunos por atividades científicas e para terem o seu contacto inicial com projetos e dinâmicas de equipas de investigação.

Programa de Iniciação Científica em Educação (PIC-EDU) de 2020/2021 (Orientadora):

- Estudante Tânia Araújo da Licenciatura de Educação Básica do 3.ºano.

Projeto de acolhimento: Projeto SCReLProg.

Programa de Iniciação Científica em Educação (PIC-EDU) de 2019/2020 (Orientadora):

- Estudantes Maria Castelhana e Eliana Curado da Licenciatura de Educação Básica do 3.º ano.

Projeto de acolhimento: Projeto SCReLProg.

Programa de Iniciação Científica em Educação (PIC-EDU) de 2019/2020 (Co-Orientadora):

- Estudantes Maria Castelhana e Eliana Curado da Licenciatura de Educação Básica do 3.º ano

Projeto de acolhimento: Iniciativa GeoSCRL

Programa de Iniciação Científica em Psicologia (PIC-PSI) de 2020/2021 (Coorientadora):

- Estudantes de Licenciatura em Psicologia, Inês Saraiva, Flora Barbieri.

Projeto de acolhimento: Techno-Stress in Academic Life: Skills for Learn during Pandemic COVID-19.

9. Capacidade de intervenção nas comunidades científicas

Outra atividade esperada por um investigador doutorado é a sua capacidade de intervenção junto das comunidades científicas e profissionais. O reconhecimento da comunidade científica e dos pares, ao convidar-me para revisora, formadora ou outro tipo de atividades de extensão científica demonstra que a atividade científica está a ter impacto e reconhecida.

9.1. Participação como moderadora em eventos científicos

- ENJIE 2020 e 2021: Encontro Nacional de Jovens Investigadores em Educação.

No ENJIE 2020 participação como moderadora de sessão paralela “Tecnologia Educativa”:

https://enjie.pt/2020/wp-content/uploads/2020/02/comunica%C3%A7%C3%B5es_IVENJIE.pdf

No ENJIE 2021 participação como moderadora de sessão paralela “Psicologia da Educação”:

https://enjie.pt/2021/wp-content/uploads/2021/04/V-ENJIE_Programa-sessoes-paralelas_final.pdf

- CNaPPES 2019: Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior. Santarém, Portugal, 2019. Participação como moderadora de sessão paralela “Tecnologias – na sala de aula e projetos”:

https://cnappes.org/files/2019/07/Paralelas_salas_horario_atualizado.pdf

9.2.Participação em júris de provas académicas

Doutoramento

1. Pedrosa, Daniela. Participação no júri de Ricardo Rodrigues Nunes como arguente principal. [SimProgramming: uma abordagem pedagógica motivacional para a aprendizagem de programação em turmas intermédias do ensino superior](#). (2020). Tese de Doutoramento em Informática - Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro.

Outras provas:

1. Pedrosa, Daniela. Participação no júri de Sónia Sousa (2020). Projeto “Trust in Computing: Trust as a facilitator on the uptake (or appropriation) of technology”, no âmbito da unidade curricular “Planeamento de Tese” e da Prova de Avaliação de Capacidade de Investigação (PACI) do Doutoramento em Ciência e Tecnologia Web – Universidade Aberta e Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

2. Pedrosa, Daniela. Participação no júri de Filipe Araújo (2020). Projeto “Correlação de fatores individuais em e-learning”. No âmbito da unidade curricular de “Projeto” do 1.º semestre do 2.º ano do Mestrado em Informação e Sistemas Empresariais – Instituto Superior Técnico de Lisboa e Universidade Aberta.

9.3.Revisora de artigos científicos em revistas científicas

Journal of Universal Computer Science (JUCCS), 2021.

British Journal of Educational Technology (BJET) – 2020, 2021.

Revista Portuguesa de Educação, 2021.

Italian Journal of Educational Technology (IJET) – 2020.

Revista Indagatio Didactica, 2020, 2021.

Revista Brasileira de Educação (RBE), 2018, 2019, 2020, 2021.

APeDuC Journal - Research and Practices in Science, Mathematics, and Technology Education, 2020.

International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning – 2020.

9.4.Revisora de artigos científicos em eventos científicos

Immersive Learning Research Network (iLRN) – 2020; 2021.

International Computer Programming Education Conference (ICPEC) – 2020; 2021.

TECH-EDU 2020: 2nd International Conference on Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education.

XII Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – Challenges 2021 “Desafios do digital”.

ICITL 2020, 2021 - International Conference of Innovative Technologies and Learning – 2020, 2021.

International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT 2020)

Encontro Internacional “A voz dos Professores em ciência e tecnologia” – 2020.

IV e V Encontro Nacional de Jovens Investigadores em Educação -2020, 2021.

10. Prestação de serviços especializados

1) Projeto europeu Erasmus +: Think4jobs - Critical Thinking for Successful Jobs (<https://think4jobs.uowm.gr/>). Período: julho de 2021.

2) O Projeto europeu Erasmus +: ‘Pensamento Crítico nos Currículos do Ensino Superior Europeu – CRITHINKEDU’ (<http://crithinkedu.utad.pt>) Período: 01/03/2018 – 31/08/2018.

11. Desenvolvimento pessoal: Participação em ações de formação enquanto formanda

Também, faz parte do percurso de um investigador atualizar e desenvolver conhecimentos e competências científicas, técnicas, pessoais e interpessoais. Neste sentido, ao longo do tempo, apostei em **participar como formanda** em cursos, ações de formação de curta duração, conferências, seminários, webinars, cursos, como parte da minha autoformação e crescimento profissional e pessoal:

Cursos:

- Curso Inglês Língua Estrangeira B2.2. 30 horas. Abril- maio de 2021. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

- O Essencial da Gestão de Dados de Investigação. MOOC. Novembro 2020. 30 horas. NAU.

- I Seminário Online “Desafios para a Docência Online”. 20 a 24 de maio de 2019. 30 horas. Universidade Aberta de Portugal (UAb) em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério da Educação do Brasil, na modalidade de Educação a Distância.

Ações de formação de curta duração:

- A comunicação como elemento chave no sucesso do processo de ensino-aprendizagem. 29 de setembro de 2021. 2 horas. 5ª Edição das Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico.

- Utilização da gamificação e game-based learning em contexto de sala de aula. 29 de setembro de 2021. 2 horas. 5ª Edição das Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico.

- Estratégia pedagógica baseada na utilização de recursos digitais em sala de aula (física ou virtual). 23 de setembro de 2021. 2 horas. 5ª Edição das Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico.

- Metodologias ativas na aprendizagem: EduScrum, Peer Instruction e Flipped Classroom. 16 de setembro de 2021. 2 horas. Programa de Formação e Atualização Pedagógica da Universidade de Aveiro.

- Introdução ao Opensource Photopea como ferramenta de manipulação de imagens online para capacitação docente. 12 de julho de 2021. 2 horas. 4ª Edição das Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico.

- Iterative methodologies in complex problems: 3D mapping. 22 de junho 2021. 1h30min. Na international conference of the portuguese society of engineering education (CISPÉE 2021).

Parte I – Atividades desenvolvidas

- Emotional Intelligence and Soft Skills for Engineering Students. 21 de junho 2021. 1h30min. Na international conference of the portuguese society of engineering education (CISPEE 2021).
- Introdução à edição de vídeo. 21 de abril de 2021. 1 hora. Programa de Formação e Atualização Pedagógica da Universidade de Aveiro.
- Do normal ao patológico: um mapa para a saúde mental em tempos difíceis. 9 de abril de 2021. 2 horas. Programa de Formação e Atualização Pedagógica da Universidade de Aveiro.
- Introdução à escrita de documento com Latex. 31 de março 2021. 1h30 min. Associação académica da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Mesmo a grande distância, eu Miro!. 2 de fevereiro de 2021. 1 hora. Programa de Formação e Atualização Pedagógica da Universidade de Aveiro.
- A pegada digital do aluno enquanto elemento de avaliação diagnóstica e formativa. 5 de fevereiro de 2021. 1 hora. 3ª Edição das Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico.
- Workshop “Ferramentas de gamificação na plataforma Moodle”. 11 de julho 2019. 6.º Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior (CNaPPES.19). Instituto Politécnico de Santarém.
- TEAM CANVAS para equipas mais alinhadas e produtivas. Novembro 2020. 30 minutos. NAU.
- RGPD para Cidadãos Atentos. Maio de 2019. 3 horas. NAU.

Conferências:

- “XII Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2021: Desafios do Digital” que se realizou online entre os dias 10 e 17 de setembro de 2021.
- 4th international conference of the portuguese society of engineering education. 2021. Online.

- IV e V Encontro Nacional de Jovens Investigadores em Educação.
- ieTIC 2021. Fevereiro 2021. online
- International Conference on Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education - TECH-EDU 2020. online.
- Immersive Learning Research Network Conference – iLRN 2020 e 2021, à distância. Califórnia, Estados Unidos.
- International Conference on Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education - TECH-EDU 2018. Salónica, Grécia.
- CNaPPES 2019: Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior. Santarém, Portugal, 2019.

Webinars:

- Entrepreneurship Competence and the University – Why, What and How. 13 de setembro de 2021. 1 hora. Programa de Formação e Atualização Pedagógica da Universidade de Aveiro.
- IEEE xplore webinar: How to publish open access with iee to increase the exposure and impact of your research. 23 de setembro 2020. IEEE.
- Flipped webinar: ARS. 27 de setembro 2020. 1 hora. Programa de formação “Docência +” (3ªedição). Centro de Inovação eDesenvolvimento do Ensino e Aprendizagem da Universidade do Minho (Centro IDEA-UMinho) e Núcleo de Ensino e Aprendizagem do Gabinete do Reitor da Universidade de Aveiro.
- Webinar "Addressing digital inequalities during and post the pandemic". 16 de setembro 2020. 1 hora. Programa de formação “Docência +” (3ªedição). Centro de Inovação e Desenvolvimento do Ensino e Aprendizagem da Universidade do Minho (Centro IDEA-UMinho) e Núcleo de Ensino e Aprendizagem do Gabinete do Reitor da Universidade de Aveiro.

REFLEXÕES FINAIS E PERSPETIVAS FUTURAS

Após o período definido para o desenvolvimento do projeto de Pós-Doutoramento, importa agora fazer uma apreciação crítica ao trabalho conduzido até ao momento, identificando o que foi concretizado e o que está ainda por desenvolver.

Voltando a tabela apresentada, na introdução, acrescenta-se agora uma coluna com análise do cumprimento do que foi delineado:

Objetivos do Projeto Pós-doutoral submetido	Atividades propostas	Outputs delineados	Análise crítica
<p>1) Compreender as condições que são adequadas para a transposição da abordagem SimProgramming para o contexto de e-learning, com o intuito de promover estratégias de autorregulação e de correção da aprendizagem.</p>	<p>Grupo 1 – Caracterização do contexto de investigação</p>	<p>Revisão de literatura; Preparação da Investigação: Caracterização do contexto e do público-alvo;</p>	<p>O grupo 1 de tarefas delineadas foi na sua maioria concretizado.</p> <p>A tarefa de Revisão de literatura foi cumprida, numa ótica de atualização de fundamentação teórica, que se encontra descrita na secção “Grupo 1 – Caracterização do contexto de investigação”.</p> <p>Adicionalmente, encontra-se, em execução, revisões sistemáticas de literatura que não tinham sido propostas neste projeto pós-doutoral. As revisões sistemáticas de literatura são contributos particularmente relevantes ao nível metodológico e à exploração do conhecimento sobre as temáticas da área: em particular a da autorregulação e correção das aprendizagens em EaD.</p> <p>Quanto à preparação da investigação foi parcialmente cumprida: conseguiu-se analisar a unidade curricular do estudo (LDS) e o público-alvo. Está pendente a caracterização do perfil dos estudantes que participaram na investigação de acordo com o questionário ERICA.</p>

Objetivos do Projeto Pós-doutoral submetido	Atividades propostas	Outputs delineados	Análise crítica
<p>2) Identificar e compreender os processos de desenvolvimento das estratégias de autorregulação e de correção de aprendizagem em contexto de e-learning, no âmbito das UC's que adotaram a abordagem SimProgramming.</p>	<p>Grupo 2 – Três ciclos de investigação</p>	<p>Design Science Research e estudos de caso: três protótipos da abordagem e-SimProgramming que inclui um ciclo de planeamento, implementação e avaliação);</p>	<p>O grupo 2 de atividades propostas foram cumpridas na sua maioria, descritos anteriormente na secção “Grupo 2 - três ciclos de investigação”.</p> <p>Foram realizados os três ciclos de investigação de Design Science Research, e estudos de caso, concretizados nos três protótipos de design, implementação e avaliação da transposição da abordagem SimProgramming para a abordagem e-SimProgramming. Tendo sido produzidos vários outputs (publicações científicas com os resultados preliminares obtidos.</p> <p>De referir a dificuldade em recolher dados dos estudantes em outras UC, após a sua experiência em LDS, várias são as razões, tais como: a particularidade do funcionamento do curso na Universidade Aberta (os alunos podem ou não estar inscritos nas UC sucedâneas a LDS); a dificuldade em que os alunos respondam aos questionários e outros instrumentos (já em LDS é difícil a sua recolha dada à elevada taxa de desistência dos estudantes); etc. O que obriga a repensar a melhor a metodologia de recolha de dados à posteriori.</p> <p>Contudo, o trabalho ainda não terminou... há vários dados recolhidos que estão a ser analisados e tratados e que conduziram a resultados mais aprofundados sobre a autorregulação e correção das aprendizagens.</p> <p>De mencionar, o livro didático a ser elaborado, que servirá de base para a formação de docentes que queiram implementar nas suas UC a abordagem e-SimProgramming.</p>

Objetivos do Projeto Pós-doutoral submetido	Atividades propostas	Outputs delineados	Análise crítica
Ambos os objetivos.	Grupo 3 – Disseminação e comunicação de resultados	Relatório final; Eventos científicos; Publicações e comunicações científicas;	<p>O grupo 3 foi cumprido conforme descrito na secção “Grupo 3 – Disseminação e comunicação de resultados”.</p> <p>Foram produzidas várias publicações científicas em conferências nacionais e internacionais com revisão de pares, sendo que na sua maioria tem indexação SCOPUS, demonstrado a qualidade e rigor do trabalho desenvolvido.</p> <p>Destaca-se, igualmente, a produção científica em curso: as revisões sistemáticas de literatura e com as que resultarem da análise e tratamento de dados em curso; que trarão contributos metodológicos e de conhecimento.</p> <p>Foram organizados eventos científicos em conferências internacionais. De destacar a Special Tracks “SCILE”; “Tools for SCRL”; “New TECH for SCRL”; “TECH-SCRL” que vão fomentando e reforçando o esforço na exploração da temática da autorregulação e correção das aprendizagens. Foram dinamizadas ações de formação.</p> <p>Este próprio relatório constitui um dos outputs previstos: “Relatório Final” onde descreve o percurso desenvolvido.</p>

Friso, igualmente, as outras atividades que não estavam previstas na proposta de projeto de Pós-Doutoramento. Estas atividades são indicadores da capacidade autónoma de desenvolver atividades científicas e académicas, evidenciando o caminho que uma jovem investigadora doutorada está a percorrer, desde da fomentação de redes parceiras; submissão de candidaturas de projetos para obtenção de financiamento; capacidade de intervenção junto das comunidades científicas e académicas com o reconhecimento destas comunidades (o que valoriza o trabalho conduzido); capacidade de lecionação e de orientação de estudantes de doutoramento, mestrado e licenciatura despertando-lhes o interesse pela investigação; capacidade de articular áreas de saberes com outros investigadores de áreas diversas; e a própria capacidade de reflexão sobre a necessidade de atualizar conhecimentos e competências.

É um percurso... Um percurso que já concretizou várias etapas (descritas neste relatório), mas que ainda está a ser percorrido, com várias outras etapas a serem desenvolvidas nos próximos anos, numa perspetiva de continuidade e de amadurecimento científico assim como numa perspetiva de expansão de novas linhas de investigação!

Este, é também ele um percurso pessoal, formativo, de uma jovem investigadora que começa a dar os seus passos para aprimorar as suas competências científicas, académicas, pessoais e interpessoais... Um percurso com momentos que nos colocam “à prova”, que nos faz questionar se realmente é este o caminho que queremos percorrer, que teve as suas dificuldades e obstáculos (alguns devidos à inexperiência) mas que a sua superação contribui no seu crescimento! Foi/é, por vezes, assustador, que faz duvidar de nós próprios... Mas é isso que torna os “frutos colhidos” mais saborosos!

Referências bibliográficas

- Buttignon, K., Vega, I., Silva, J., & Rosa, A. (2019). A técnica OC2-RD2 como uma prática metodológica para o ensino de programação de computadores. In *Martins, E., Princípios e aplicações da computação no Brasil 2.* (pp. 137–148). Atena Editora. <https://doi.org/10.22533/at.ed.48319160114>
- Chaves, M. (2017). Abordagem SimProgramming : e-learning no ensino de programação em ambiente virtual. Tese de Mestrado em Tecnologias e Sistemas Informáticos Web apresentada à Univerisdade Aberta.
- Cohen, L, Manion, L, & Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education.* 7th Edition. London, Routledge-Taylor & Francis Group.
- Hevner, A., & Chatterjee, S. (2010). Design science research in information systems. In *Design Research in information systems,* (pp. 9-22). Springer science + Business Media. USA.
- Mills, A. J., Durepos, G., & Wiebe, E. (Eds.). (2010). *Encyclopedia of case study research* (Vol. 1). Sage Publications.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice,* 41(4), 212-218. DOI: 10.1207/s15430421tip4104_2
- Nunes, R. R.; **Pedrosa, D.**; Fonseca, B.; Paredes, H.; Cravino, J.; Morgado, L.; & Martins, P. (2015). Enhancing students' motivation to learn software engineering programming techniques: a collaborative and social interaction approach. In *Universal Access in Human-Computer Interaction.* Access to Learning, Health and Well-Being. 189-201. Springer International Publishing. Doi: [10.1007/978-3-319-20684-4_19](https://doi.org/10.1007/978-3-319-20684-4_19).
- Nunes, R. R., Pedrosa, D., Morgado, L., Martins, P., Paredes, H., Cravino, J., & Barreira, C. (2017). SimProgramming: uma abordagem motivacional para a aprendizagem de alunos intermediários de programação. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação,* 6 (1), pp. 1099 -1110. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2017.1099>.
- Pedrosa, D., Cravino, J., Morgado, L.; Barreira, C., Nunes, R. R., Martins, P., & Paredes, H. (2016a). Simprogramming: the development of an integrated teaching approach for computer programming in higher education. In *Proceedings 10th annual International Technology, Education and Development Conference (INTED 2016).* Valencia, Spain.

- Pedrosa, D., Cravino, J., Morgado, L., & Barreira, C. (2016b). Self-regulated Learning in Computer Programming: Strategies Students Adopted During an Assignment. In International Conference on Immersive Learning (pp. 87-101). Springer International Publishing.
- Pedrosa, D., Cravino, J., Morgado, L., & Barreira. (2016 c). Self-regulated learning in higher education: Strategies adopted by computer programming students. In Proceedings 8th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE). Guimarães, Portugal.
- Pedrosa, D., Cravino, J., Morgado, L., & Barreira, C. (2017). Self-regulated learning in higher education: strategies adopted by computer programming students when supported by the SimProgramming approach. Production, 27(spe), e20162255. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.225516>.
- Pedrosa, D. (2017). Autorregulação e Corregulação das Aprendizagens no Ensino Superior: Estratégias Adotadas por Alunos de Programação de Computadores. Tese de Doutoramento em Didática de Ciências e Tecnologia.
- Pereira, A., Mendes, A. Q., Morgado, L., Amante, L., & Bidarra, J. (2007). Modelo pedagógico virtual da Universidade Aberta: para uma universidade do futuro. Modelo pedagógico virtual da Universidade Aberta: para uma universidade do futuro, 1-112. Lisboa: Universidade Aberta.
- Vendramel, W., Guirelli, H., & Vega, Í. S. (2020). A utilização de estruturas narrativas OC2-RD2 no ensino de computação: um relato de experiência. In Monteiro, S., *Deflagrações de ações voltadas à formação docente*. (pp.107-115). Atena Editora. DOI: 10.22533/at.ed.8112009091

Anexos

Anexo 1: Projeto Pós-Doutoramento de Daniela Pedrosa

Título do projeto: Auto e Corregulação da Aprendizagem de Programação de Computadores em e-learning

Palavras-Chave: Programação de Computadores; Auto e Corregulação das Aprendizagens; e-learning; Abordagem SimProgramming.

Sumário

Este projeto parte da escassez e da necessidade crescente de profissionais qualificados na área de informática na Europa. Por outro lado, existe elevado insucesso académico nas unidades curriculares (UC) de programação de computadores, particularmente na transição da programação inicial para programação avançada. As dificuldades que os alunos sentem em programar revelam que é necessário desenvolver um conjunto de estratégias de aprendizagem adequadas e ajustadas ao que se espera de um profissional de programação. Os desafios são ainda maiores no ensino à distância, porque requer dos alunos maior disciplina, autonomia e capacidades de autorregulação e de correção da aprendizagem para concluir o curso com sucesso.

A ACM/IEEE refere nos seus relatórios (2008, 2013) a necessidade de adaptar os programas (curricula) aos novos desenvolvimentos pedagógicos. No contexto de programação de computadores, de acordo com Vihavainen, Airaksinen & Watson (2014), as novas formas de intervenção de ensino podem melhorar as aprendizagens e as taxas de sucesso académico, quando comparadas com as abordagens tradicionais.

No ensino da programação de computadores, os alunos que adotam estratégias de autorregulação e de correção das aprendizagens apresentam um bom desempenho académico. A abordagem pedagógica SimProgramming (Pedrosa et al., 2016a) apresentou resultados promissores em contexto presencial quanto à sua exequibilidade e a adequabilidade em ajudar os alunos a superarem as suas dificuldades em programação, contribuindo para melhorar a aprendizagem de programação e a utilização de estratégias de autorregulação e de correção da aprendizagem (Pedrosa et al., 2016 a, b, c e d).

As dinâmicas atuais assentes na mudança tecnológica, levam as instituições de Ensino Superior a investir em cursos de e-learning. Contudo, esta aposta requer um conjunto de adaptações e

implementação de novos modelos pedagógicos. No caso concreto da Universidade Aberta (UAb) há a necessidade de adaptar o seu modelo pedagógico virtual ao ensino da programação de computadores (Carvalho e Marcos, 2016), para promover a autorregulação e a correção das aprendizagens dos alunos.

Neste sentido, este projeto visa adaptar e desenvolver a abordagem SimProgramming em contexto de e-learning, para identificar e compreender de que forma as estratégias de autorregulação e de correção da aprendizagem podem ser estimuladas em contexto de e-learning e como isso influencia a aprendizagem de programação.

Esta investigação será realizada na UAb, na unidade curricular de Desenvolvimento de Software, através de uma metodologia de investigação que combina estudo de casos e Design Science Research.

Introdução:

Este plano de investigação resulta de já um longo caminho percorrido.

Foi durante o meu estágio de Mestrado em Ciências da Educação (2011/2012) que desenvolvi como uma das áreas de interesse científico o ensino e a aprendizagem de programação de computadores, através da implementação e desenvolvimento da abordagem SimProgramming e pelas práticas de e-learning enquanto consultora pedagógica no âmbito de Projeto de e-learning da UTAD.

Dei continuidade a esta linha de investigação no âmbito do meu projeto de investigação doutoral, que foi financiado por um bolsa de doutoramento concedida pela Fundação para a Ciência e Tecnologia – FCT (referência: SFH/BD/8781512012) e resultou na obtenção do grau de Doutora em Didática de Ciências e Tecnologia pela UTAD, em 2017.

O meu projeto de investigação doutoral centrou-se em compreender os processos de autorregulação e de correção das aprendizagens dos alunos de programação de computadores. Uma das principais conclusões da investigação foi que a abordagem pedagógica SimProgramming (Pedrosa et al., 2016a) apresentou resultados promissores em contexto presencial quanto à sua exequibilidade e a adequabilidade em ajudar os alunos a superarem as suas dificuldades em programação, contribuindo para melhorar a aprendizagem de programação e a utilização de estratégias de autorregulação e de correção da aprendizagem (Pedrosa et al., 2017; Pedrosa et al., 2016 a, b, c).

Neste sentido, a minha proposta de investigação atual assenta em compreender de que forma pode promover-se o desenvolvimento de competências de autorregulação e de correção no Ensino Superior em contexto on-line. Em particular, Carvalho e Marcos (2016) referem que é

necessário que a Universidade Aberta adapte o seu modelo pedagógico virtual ao ensino da programação de computadores.

Revisão da Literatura

O relatório Europeu “Computing our future – Priorities, school curricula and initiatives across Europe”, refere a necessidade crescente de trabalhadores qualificados, apontando que em 2020 a Europa enfrentará uma escassez de cerca de 800 000 profissionais na área da computação/informática (Balanskat & Engelhart, 2015).

A comunidade científica e académica em Engenharia tem evidenciado preocupação em acompanhar esta necessidade socio-económico-tecnológica. De forma a responder aos novos desafios da sociedade digital (Hattum-Janssen, Williams & Oliveira, 2015) e com o Processo de Bolonha, as instituições de Ensino Superior Europeias, incluindo as Portuguesas, têm vindo a desenvolver novas abordagens de ensino e de aprendizagem centradas na aprendizagem ativa do aluno (Hoidn & Kärkkäinen, 2014; Fernandes, Flores & Lima, 2012), com o intuito de fomentar nos alunos a aquisição de competências técnicas e transversais, como as de trabalho em equipa (Hattum-Janssen et al., 2015), inovação, resolução de problemas, criatividade e pensamento lógico (Hoidn & Kärkkäinen, 2014; Balanskat & Engelhart, 2015).

A área da Engenharia tem merecido atenção por parte das instituições de Ensino Superior devido às baixas taxas de sucesso que apresentam (Meyer & Marx, 2014), às maiores taxas de abandono académico e de retenção, relativamente a outros cursos (van den Bogaard, 2012). Dada a importância da profissão de Engenheiro na sociedade, é necessário compreender o porquê de haver elevado insucesso (Meyers et al., 2010), e apostar na formação de engenheiros qualificados (Duderstadt, 2010).

Muitas razões são apontadas, tais como: a inadequabilidade das abordagens de ensino (Gomes & Mendes, 2015), a complexidade das unidades curriculares (Robins, Rountree & Rountree, 2003), a dificuldade que os alunos têm em aprender a programar (Lahtinen, Ala-Mutka & Järvinen, 2005; Souza, Batista, & Barbosa, 2016), a falta de motivação e envolvimento dos alunos no estudo (Kumar & Khurana, 2012; Morgado et al., 2012; Nunes et al., 2015) e as atitudes/estratégias de aprendizagem adotadas pelos alunos na programação de computadores (Gomes & Mendes, 2007). Também, a falta de preparação e de competências dos alunos necessárias para satisfazer as necessidades dos empregadores (Kumar & Khurana, 2012).

A Engenharia de Software exige competências mais avançadas em programação comparativamente com outras áreas de engenharia (ACM, 2013). Em particular, os alunos sentem muitas dificuldades na transição da programação de nível inicial para a programação avançada (Morgado et al., 2012), nomeadamente em compreender os estilos arquitetónicos, como Model-View-Controller (MVC) e outros conceitos de engenharia de software (Cagiltay, 2007; Morgado et al., 2012), ou de lidar com o contexto da programação Web (Liu & Phelps, 2011).

Desta forma, a ACM (2013) recomenda a adequação e desenho dos currículos em Ciência da Computação para a aprendizagem ao longo da vida e para a prática profissional. Na programação de computadores, as novas formas de intervenção de ensino podem melhorar as taxas de sucesso de aprendizagens quando comparadas com uma abordagem tradicional (Vihavainen, Airaksinen & Watson, 2014).

Contudo, o Ensino Superior caracteriza-se por ser um processo complexo de organização e realização das tarefas de aprendizagem. (Dresel et al., 2015). Uma das exigências do Ensino Superior é o desenvolvimento de competências de autorregulação das aprendizagens (Comissão Europeia, 2008). A autorregulação das aprendizagens é considerada um meta-processo (Zimmerman, 2013) em que os alunos têm controlo sobre a sua cognição, comportamento, emoções e motivação através do uso de estratégias pessoais para atingir os objetivos que estabeleceram (Panadero & Alonso-Tapia, 2014).

A autorregulação das aprendizagens é um elemento chave para o sucesso, porque permite que os alunos sejam proactivos na gestão da sua aprendizagem e no desenvolvimento de competências para a vida (Fernández et al., 2013). Os processos de autorregulação podem ser melhorados com intervenções apropriadas (Fernández et al., 2013; Zimmerman, 2008, 2013).

Os alunos autorregulados tipicamente são bem-sucedidos e apresentam um bom desempenho académico (Broadbent & Poon, 2015), pois adotam estratégias cognitivas, comportamentais e motivacionais com o intuito de melhorar e orientar o processo de aprendizagem (Panadero & Järvelä, 2015; Schunk & Zimmerman, 2012). Porém, os alunos universitários podem sentir dificuldades em regular a sua aprendizagem (Heikkila, Lonka, Nieminen & Niemivirta, 2012) podendo levá-los a abandonarem os cursos (Vanthournout, Gijbels, Coertjens, Donche & Van Petegem, 2012), ou não os concluírem no tempo estipulado (Räsänen et al., 2016).

No ensino da programação de computadores, verifica-se também que os alunos autorregulados apresentam um bom desempenho académico (Bergin, Reilly & Traynor, 2005). Contudo, a maioria dos alunos não está consciente da forma como pode realizar a autorregulação das aprendizagens, sendo por isso necessário alertá-los para a importância deste processo (Alharbi, Henskens & Hannaford, 2014).

A correção da aprendizagem entende-se por regulação social da aprendizagem, em que os alunos regulam temporariamente a sua cognição, comportamento, motivação e as suas emoções, em situações de coordenação temporária de regulação entre o aluno e outro (professores ou pares) (Panadero et al., 2016; Räisänen et al., 2016; Hadwin et al., 2011; Järvelä & Järvenoja, 2011).

A correção da aprendizagem ajuda também a compreender os processos de regulação das aprendizagens dos alunos (Harley, Taub, Bouchet, & Azevedo, 2012). Na programação de computadores, em particular, ajuda os alunos a melhorarem as suas competências de programação (Tsai, 2015), pois oferece um conjunto de recursos e competências para trabalharem com o outro (Hwang et al., 2012). Como explicam De Hei et al. (2016), quando as atividades de aprendizagem colaborativas são desenhadas e implementadas adequadamente, contribuem para melhorar os resultados da aprendizagem e para a preparação dos alunos para trabalharem eficazmente em equipa.

No contexto presencial, a utilização da abordagem SimProgramming apresentou evidências promissoras de contribuir para o desenvolvimento de estratégias de autorregulação e de correção da aprendizagem nos alunos de programação de computadores (Pedrosa et al., 2017; Pedrosa et al., 2016 a, b, c).

Atualmente, os cursos em ensino à distância (EaD) têm-se expandido (Allen et al., 2016) e há cada vez mais universidades a oferecerem este tipo de cursos (Tsai, 2016). O EaD caracteriza-se pela utilização da tecnologia web, pela flexibilidade e acessibilidade para estudar em qualquer lugar e a qualquer hora, seja através de contacto assíncrono ou síncrono, sem que haja contacto face a face com um horário de aula definido (Broadbent, 2017).

No entanto, o EaD exige que os alunos estruturam a sua aprendizagem, que se envolvam com os conteúdos do curso, e que façam uma gestão eficiente do tempo de estudo, (Broadbent, 2017), ou seja, exige o desenvolvimento de competências de autorregulação e de correção da aprendizagem (Cazan, 2014). O que se revela um desafio para os alunos devido a fatores como a sensação de falta de apoio imediato e sentirem-se socialmente isolados (Sun & Rueda, 2012). Broadbent & Poon (2015) recomendam que é necessário explorar os fatores mediadores para compreender a sua influência nas estratégias de autorregulação. Também é importante compreender como os alunos podem utilizá-las adequadamente para melhorarem a sua aprendizagem em EaD (Broadbent, 2017) e para construírem o seu ambiente pessoal de aprendizagem (Dabbagh & Kitsantas, 2012)

Uma característica importante é que a taxa de desistência é maior nos cursos EaD comparativamente com os cursos presenciais (Bowers & Kumar, 2015). Um dos principais motivos é a falta de capacidade de autorregulação da aprendizagem dos alunos (Lee & Choi, 2013), ou seja, a falta de compromisso na realização das tarefas, no controlo, na autoeficácia académica (capacidade de gerir

o conhecimento sobre si próprios e de gerir a sua aprendizagem), na resolução de problemas e na gestão do tempo (Cho & Shen, 2013).

As estratégias de correção da aprendizagem (colaboração, discussão, procura de ajuda) necessitam de ser estimuladas (Tsai, 2016), uma vez que as oportunidades de interação com o professor e com os colegas são reduzidas em EaD (Broadbent, 2017).

Há investigações que demonstram que os alunos não conseguem planear adequadamente e utilizar estratégias de colaboração, de resolução de problemas e de recorrer às tecnologias de forma adequada (Järvelä et al., 2015). Igualmente, apesar das várias ferramentas pedagógicas que podem ser fornecidas aos alunos, nem todos os alunos necessitam do mesmo apoio, havendo a necessidade de clarificar que tipo de apoio é o mais adequado para que cada aluno possa ajustar as suas estratégias cognitivas, motivacionais e emocionais (Idem).

Desta forma, é determinante que os métodos pedagógicos estejam adequados e que se investigue os seus efeitos na aprendizagem (Tsai, 2016). Em Portugal, a Universidade Aberta (UAb) assenta o seu modelo pedagógico virtual em quatro princípios: 1) a aprendizagem centrada no aluno, 2) o primado da flexibilidade, 3) o primado da interação, e 4) o princípio da inclusão digital (Pereira, Mendes, Morgado, Amante, Bidarra, 2007).

No ensino da programação de computadores em EaD da UAB acresce o desafio de proceder a adaptações para a implementação do modelo pedagógico virtual que promovam a interação entre os participantes (alunos e docente), a participação dos alunos no processo de aprendizagem e na utilização dos recursos, a aprendizagem colaborativa na resolução de problemas e o desenvolvimento de estratégias e avaliação pedagógicas adequadas (Carvalho & Marcos, 2016).

Plano de investigação e Métodos

Face à problemática no ensino de programação no Ensino Superior, no contexto presencial, ocorreram esforços para colmatar as dificuldades em aprender a programar, através da abordagem SimProgramming (Pedrosa et al., 2016a) em que se obteve resultados promissores relativamente nas estratégias de autorregulação e correção da aprendizagem bem como nos resultados de aprendizagem na atividade desenvolvida pelos alunos (Pedrosa et al., 2016 a,b,c).

Atualmente, resultante dos desafios impostos aos cursos em contexto de e-learning no Ensino Superior, nomeadamente ao nível do Design instrucional e em particular no ensino da programação, a presente proposta de investigação visa a transposição da abordagem SimProgramming (Pedrosa et al.,

2016a) para o contexto de e-learning, especificamente na Universidade Aberta adequando a abordagem SimProgramming ao modelo pedagógico virtual desta Universidade.

Neste sentido, os objetivos principais da investigação são: 1) Compreender as condições que são adequadas para a transposição da abordagem SimProgramming para o contexto de e-learning, com o intuito de promover estratégias de autorregulação e de correção da aprendizagem e 2) Identificar e compreender os processos de desenvolvimento das estratégias de autorregulação e de correção de aprendizagem em contexto de e-learning, no âmbito das UC's que adotaram a abordagem SimProgramming.

Sendo os objetivos específicos desta investigação: 1) Adequar as técnicas pedagógicas da abordagem SimProgramming para o contexto *on-line*; 2) avaliar a primeira implementação da abordagem SimProgramming em contexto on-line; 3) implementar as novas soluções (reajustes) na implementação seguinte, fazendo a reanálise e reavaliação da abordagem; e 4) testar e propor o modelo final da abordagem SimProgramming para contexto EaD.

Em paralelo com os 4 primeiros objetivos específicos pretendemos 5) Identificar as estratégias de autorregulação e correção de aprendizagem adotadas pelos alunos em contexto EaD; 6) Compreender como é que a abordagem Simprogramming ajudou no processo de adoção de estratégias de autorregulação e de correção da aprendizagem, e consequentemente como afetaram os resultados de aprendizagem; e, 7) Compreender de que forma os alunos utilizaram adequadamente as estratégias de autorregulação e de correção para alcançar sucesso académico em contexto de EaD.

A presente proposta de investigação tem como contexto específico três unidades curriculares (UCs) da Licenciatura em Engenharia Informática da Universidade Aberta, nomeadamente: numa unidade curricular de lecionada no 1.º semestre do 2.º ano, na unidade curricular de Desenvolvimento de Software, lecionada no 2.º semestre do 2.º ano, e em duas unidades curriculares do 1.º semestre do 3.º ano, da Licenciatura em Engenharia Informática.

Para alcançar os objetivos pretendidos a metodologia de investigação a ser adotada consiste na combinação entre Design Science (Hevner & Chatterjee, 2010) que consiste num processo dinâmico de planeamento/*design*, prototipagem, teste/análise e reflexão sobre as estratégias pedagógicas implementadas (ciclo de implementação da abordagem SimProgramming em EaD) com estudos de caso (Mills *et al.*, 2010; Yin, 2010; Cohen *et al.*, 2011), para identificação e compreensão das estratégias de autorregulação e de correção de aprendizagem adotadas pelos alunos.

Este projeto está previsto desenvolver-se em três grupos de tarefas diferentes, complementares entre si e que apresentam distintas etapas.

O primeiro grupo de tarefas do projeto de investigação consistirá na caracterização do contexto de investigação onde decorrerá o projeto e no aprofundamento dos conhecimentos nas áreas em estudo, e organiza-se em duas tarefas:

a) Revisão da literatura sobre o ensino da programação, dificuldades em programação, técnicas pedagógicas em contexto *on-line* (recursos à web 2.0 e mundos virtuais), técnicas pedagógicas que visam o desenvolvimento de estratégias de autorregulação e de correção em contexto *on-line*. Os instrumentos a serem adotados para a execução desta tarefa são fichas de leitura para o registo de anotações com informações que a equipa de investigação considere relevantes para a investigação.

T1.1 – Formulação teórica Inicial.

b) Análise de artefactos pedagógicos da unidade curricular, a partir de documentos oficiais (e.g. Fichas da UC) e entrevista inicial com o docente responsável. Os instrumentos a para auxiliar esta tarefa são: fichas de leitura e o guião de entrevista com o docente. **T1.2 – Preparação da investigação - Caracterização do contexto (unidades curriculares).**

O segundo grupo de tarefas relaciona-se com o corpo da investigação em que consiste em três ciclos de investigação. Cada ciclo de investigação desenvolve-se nas seguintes fases (a,b,c):

a) **Primeira Fase - Fase de diagnóstico:** Diagnóstico da população-alvo numa UC do 1.º semestre do ano letivo 2017/2018 (1.º Ciclo de Investigação), no 1.º semestre do ano letivo 2018/2019 (2.º Ciclo de Investigação) e no 1.º semestre do ano letivo 2019/2020 (3.º Ciclo de Investigação). Caracterização prévia dos alunos que vão participar na fase da aplicação da abordagem SimProgramming. Esta fase tem como objetivo identificar e caracterizar o perfil dos alunos quanto ao nível de adoção de estratégias de autorregulação e de correção de aprendizagem bem como recolher dados sociodemográficos e académicos. **T2.1 – Preparação da Investigação - Diagnóstico: Caracterização da população-alvo.**

b) **Segunda fase - Fase de aplicação da abordagem SimProgramming:** Implementação da abordagem SimProgramming na UC de Desenvolvimento de Software (2.º semestre do ano letivo 2017/2018 - 1.º Ciclo de Investigação, no 2.º semestre do ano letivo 2018/2019 - 2.º Ciclo de Investigação e no no 2.º semestre do ano letivo 2018/2019 - 3.º Ciclo de Investigação). **Conjunto de tarefas T3 - Design Science Research e T4 - Estudos de caso.**

Nos três ciclos de investigação adotar-se-á a metodologia de *Design Science Research* para a planificação, conceção, implementação e avaliação dos protótipos da abordagem SimProgramming em contexto EaD, e em paralelo adotar-se-á a metodologia de estudos de casos relacionados com a temática da autorregulação e correção das aprendizagens dos alunos neste contexto.

Relativamente ao processo de Design Science Research, este consiste na planificação, conceção, implementação e avaliação dos protótipos da abordagem SimProgramming em contexto de e-learning na Universidade Aberta. Pretende-se com esta investigação a transposição da abordagem SimProgramming do contexto presencial para o contexto on-line, através da adoção de processo dinâmico de adequação e de adaptações de propostas pedagógicas e das tarefas de aprendizagem dos alunos assentes nas tecnologias web e nos mundos virtuais, face aos desafios inerentes ao e-learning. Desta forma, o processo dinâmico desenvolver-se-á em cinco etapas cíclicas:

1.ª etapa: Análise da UC de Desenvolvimento de Software.

2.ª etapa: Planificação de propostas de atividades para a UC de Desenvolvimento de Software, suportadas por tecnologias da Web 2.0 e mundos virtuais (OpenSim da UAB). Pretende-se adotar estratégias pedagógicas que visam o desenvolvimento de estratégias de autorregulação (tarefas individuais) e de correção (tarefas colaborativas) das aprendizagens, que estimulem a avaliação formativa (feedback) através da metodologia *gamification*, e que auxiliem o acompanhamento e apoio do investigador/tutor (em reuniões, etc.). Desta forma, serão elaboradas planificações das atividades *on-line* tendo em atenção aos seus objetivos, metodologias pedagógicas e aos critérios de avaliação. O *output* desta fase são as grelhas de planificação das tarefas de aprendizagem. Os resultados ficam registados em grelhas de observação e de avaliação. **T3.1 – Preparação da Investigação - Design Science Research, planificação de atividades.**

3.ª etapa: desenho e aplicação do protótipo da atividade de aprendizagem.

A terceira etapa consiste na conceção e implementação da abordagem SimProgramming com as estratégias pedagógicas ajustadas para o e-learning. Nesta etapa decorrerá o “trabalho de campo” com os alunos através da realização da atividade com as respetivas tarefas de aprendizagem (individuais e colaborativas) e pelo acompanhamento, feedback e orientação do investigador prestado aos alunos por meios *on-line* (e.g. Skype; OpenSimulator da UAb).

Os dados são recolhidos através de entrevistas semiestruturadas individuais relativas às estratégias de autorregulação e de correção, entrevistas *focus group* para verificar a dinâmica e interação da equipa na perspetiva dos alunos, observação (registo de grelhas de observação), artefactos documentais (trabalhos dos alunos), análise das interações entre o grupo *on-line* (registos nas plataformas de suporte à aprendizagem e de interação do grupo), análise do feedback fornecido (registo das plataformas – *gamification*) elaboração de questionários de opinião sobre a abordagem SimProgramming para os alunos, utilização de diário de bordo de investigação, e entrevista de opinião ao docente responsável pela UC. **T3.2 – Intervenção e recolha de dados relativos ao processo de Design Science Research.**

4.ª etapa: a avaliação e reflexão sobre o processo da atividade e os resultados obtidos.

Nesta fase pretende-se analisar e avaliar os resultados obtidos na implementação do protótipo, nomeadamente: os resultados de aprendizagem, taxas de sucesso de aprendizagem, e identificar as estratégias de autorregulação e de correção adotadas pelos alunos ao longo da atividade. **T3.3 – Análise de dados obtidos no processo de Design Science Research.**

5.ª fase: Redefinição da atividade.

Após a quarta fase de avaliação e de análise, procede-se à revisão das estratégias pedagógicas, e aplica-se as ideias que resultaram da análise/avaliação. Desta forma, será aplicado um novo ciclo de implementação da abordagem SimProgramming no ano letivo seguinte (novamente com as etapas b, c e d). **T3.4 - Avaliação do protótipo da abordagem SimProgramming.**

Pretende-se realizar um conjunto de três protótipos da abordagem, sendo que o terceiro consiste na versão final da abordagem SimProgramming para o contexto de e-learning. **T3.1 à T3.4.**

Em paralelo com a aplicação da abordagem SimProgramming ocorrerá a investigação sobre autorregulação e correção da aprendizagem (na UC de Desenvolvimento de Software), através da metodologia de estudo de caso adotando-se as seguintes fases (Duarte, 2008; Yin, 2011, Runeson et al., 2012;) para a sua conceção, nomeadamente:

1.ª etapa – Preparação: Definição do caso (“unidade de análise”) que se está a estudar, definindo os objetivos e o enquadramento teórico da investigação, para uma melhor organização e redefinição do “caso”. **T4.1 – Preparação da investigação - Estudo de Casos.**

2.ª etapa – Recolha de dados: Definição dos instrumentos e procedimentos de recolha de dados. **T4.2 – Preparação da investigação - Estudo de Casos.**

3.ª etapa – Análise de dados: Definição de instrumentos e procedimentos de análise de dados. **T4.3 – Intervenção, recolha e análise de dados - Estudo de Casos.**

4.ª etapa – Triangulação de dados: Definição de procedimentos para garantir a qualidade e fiabilidade do estudo. **T4.4 – Análise de dados - Estudo de Casos.**

5.ª etapa – Reflexões: Análise crítica dos resultados à luz dos fundamentos teóricos que suportam a investigação. **T4.5 – Elaboração teórica - Estudo de Casos.**

Os instrumentos para a recolha de dados serão os seguintes: questionários aos alunos sobre estratégias de autorregulação pré e pós a experiência com a abordagem SimProgramming, realização de entrevistas semiestruturadas individuais sobre autorregulação e correção da aprendizagem no fim da atividade, entrevistas focus group durante atividade, anotações de campo com os registos das interações dos alunos no ambiente virtual, diários de aprendizagem (trabalhos dos alunos).

C) **Terceira fase - Fase de avaliação:** Ocorre após a experiência da abordagem SimProgramming, em UCs do 3.º ano no 1.º semestre do ano letivo 2018/2019 - 1.º Ciclo de Investigação, no 1.º semestre do ano letivo de 2019/2020 - 2.º Ciclo de Investigação - e no 1.º semestre do ano letivo de 2020/2021 - 3.º Ciclo de Investigação). O objetivo desta fase é verificar se os alunos após a experiência com a abordagem adotaram efetivamente as estratégias de autorregulação e correção das aprendizagens e que competências de programação são evidenciadas. Os instrumentos a serem utilizados são os mesmos que os do conjunto de tarefas **T4. T5 - Avaliação à posteriori.**

Relativamente ao tratamento e análise dos dados que foram recolhidos durante o projeto de investigação, adotar-se-á as seguintes metodologias: para os dados de natureza qualitativos utilizar-se-á o método de análise de conteúdo (Braun & Clarke, 2006; 2012) e recurso ao *software* Nvivo8, enquanto a análise quantitativa dos dados será realizada recorrendo ao *software* SPSS para o tratamento e análise estatística.

O terceiro grupo de tarefas consiste na disseminação e comunicação de resultados em três tarefas:

1) Elaboração das reflexões finais e a síntese do trabalho desenvolvido. **T6 – Elaboração teórica - Relatório final do projeto**

2) Seminários e workshops junto de comunidade docente do Ensino Superior. **T7.1- Disseminação e comunicação de resultados - Eventos científicos.**

3) Divulgação dos resultados à comunidade científica através de comunicações e publicações científicas em congressos nacionais e internacionais da especialidade e de artigos em revistas científicas com arbitragem científica, contribuindo para a construção do conhecimento científico na área e tecendo um conjunto de recomendações de abordagens de técnicas pedagógicas para o contexto EaD. Neste caso concreto, os resultados de aprendizagem e de estratégias de autorregulação e de correção obtidos através da abordagem SimProgramming. **T7.2 – Disseminação e comunicação de resultados - Publicações e comunicações científicas.**

Investigadores parceiros:

Este projeto contará com a colaboração de investigadores especialistas em ensino de programação, e-learning, SRL e CRL, nomeadamente o Leonel Morgado (U. Aberta), Jonathan Kaplan (Univ. Lyon - França).

A parceria consistirá na ajuda com os instrumentos de recolha de dados (Kaplan publicou o questionário ERICA em 2017), na interpretação da análise de dados, na co-supervisão de eventuais projetos de Mestrado e de Doutoramento e outros aspectos do projeto. Esta atividade incluirá reuniões presenciais e on-line.

Referências bibliográficas

- Allen, E. I., Seaman, J., Poulin, R., & Taylor Straut, T. (2016). Online report card. Tracking online education in the United States. Babson Survey Research Group and Quahog Research Group.
- Alharbi, A., Henskens, F., & Hannaford, M. (2014). Personalised Learning Object System Based on Self-Regulated Learning Theories. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 4(3), 24-35.
- Association for Computing Machinery (ACM) & IEEE Computer Society (IEEE-CS), 2008. "Computer Science Curriculum 2008: An Interim Revision of CS 2001." Computing Curriculum Series [on-line], <http://www.acm.org//education/curricula/ComputerScience2008.pdf>.
- Association for Computing Machinery (ACM) & IEEE Computer Society (IEEE-CS), 2013. "Computer Science Curricula 2013. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science." Computing Curriculum Series [on-line], <https://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf>.
- Balanskat, A. & Engelhart, K. (2015). European Schoolnet. (2014). Computing our future. Computer programming and coding – priorities, school curricula and initiatives across Europe. European Schoolnet.
- Bergin, S., Reilly, R., & Traynor, D. (2005). Examining the role of self-regulated learning on introductory programming performance. *First International Workshop on Computing Education Research*, 81–86.
- Bowers, J. & Kumar, P. (2015). Students' Perceptions of Teaching and Social Presence: A Comparative Analysis of Face-to-Face and Online Learning Environments. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 10(1), 27-44.

- Braun, V. & Clarke, V. (2012). Thematic analysis. In Cooper, H. (Ed.), *The Handbook of Research Methods in Psychology*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Broadbent, J. (2017). Comparing online and blended learner's self-regulated learning strategies and academic performance. *The Internet and Higher Education*, 33, 24-32.
- Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The Internet and Higher Education*, 27, 1–13.
- Cagiltay, N. E. (2007). Teaching software engineering by means of computer-game development: Challenges and opportunities. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 405–415.
- Carvalho, E., & Marcos, A. (2016). O ensino e aprendizagem da programação de computadores no ensino a distância: uma proposta de instanciação do modelo pedagógico virtual da Universidade Aberta. *Práticas e cenários de inovação em educação online*, 189-219.
- Cazan, A. M. (2014, July). Self-regulated learning and academic achievement in the context of online learning environments. In *The International Scientific Conference Elearning and Software For Education*, pp 90-95.
- Cho, M. H., & Shen, D. (2013) Self-regulation in online learning. *Distance Education*, 34(3), 290-301. DOI: 10.1080/01587919.2013.835770
- Cohen, L, Manion, L, & Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education*. 7th Edition. London, Routledge-Taylor & Francis Group.
- Comissão Europeia. (2008). *The European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF)*. Luxembourg: Office for official publications of the European Communities.
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and higher education*, 15(1), 3-8.
- Dresel, M., Schmitz, B., Schober, B., Spiel, C., Ziegler, A., Engelschalk, T., Jöstl, G., Klug, J., Roth, A., Wimmer, B., & Steuer, G. (2015). Competencies for successful self-regulated learning in higher education: structural model and indications drawn from expert interviews. *Studies in Higher Education*, 40 (3), 454-470.

- De Hei, M., Strijbos, J. W., Sjoer, E., & Admiraal, W. (2016). Thematic review of approaches to design group learning activities in higher education: The development of a comprehensive framework. *Educational Research Review*, 18, 33-45.
- Duderstadt, J. J. (2010). Engineering for a changing world. In *Holistic Engineering Education* (pp. 17-35). Springer Nova Iorque.
- Fernandes, S., Flores, M. A., & Lima, R. M. (2012). Students' views of assessment in project-led engineering education: findings from a case study in Portugal. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37(2), 163-178. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02602938.2010.515015>
- Fernández, E., Bernardo, A., Suárez, N., Cerezo, R., Núñez, J. C., & Rosário, P. (2013). Predicción del uso de estrategias de autorregulación en educación superior. *Anales de Psicología*, 29 (3), 865-875.
- Gomes, A. J., & Mendes, A. J. (2015). À procura de um contexto para apoiar a aprendizagem inicial de programação. *Educação, Formação & Tecnologias-ISSN 1646-933X*, 8 (1), 13-27.
- Gomes, A., & Mendes, A. J. (2007). Learning to program-difficulties and solutions. In *International Conference on Engineering Education—ICEE, 2007*, Coimbra, Portugal.
- Hadwin, A. F., Järvelä, S., & Miller, M. (2011). Self-regulated, co-regulated, and socially shared regulation of learning. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of selfregulation of learning and performance*, (pp.65-84). New York: Routledge.
- Harley, J., Taub, M., Bouchet, F., & Azevedo, R. (2012). A framework to understand the nature of co-regulated learning in human-pedagogical agent interactions. In *11th International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, Crete.
- Hattum-Janssen, N., Williams, B., & Nunes de Oliveira, J. M. (2015). Engineering Education Research in Portugal, an Emerging Field. *International journal of engineering education*, 31(2), 674-684.
- Heikkilä, A., Lonka, K., Nieminen, J., & Niemivirta, M. (2012). Relations between teacher students' approaches to learning, cognitive and attributional strategies, well-being, and study success. *Higher Education*, 64, 455–471. <http://dx.doi.org/10.1007/s10734-012-9504-9>.
- Hevner, A., & Chatterjee, S. (2010). Design science research in information systems. In *Design Research in information systems*, (pp. 9-22). Springer science + Business Media. USA.
- Hoidn, S. & K. Kärkkäinen (2014), "Promoting Skills for Innovation in Higher Education: A Literature Review on the Effectiveness of Problem-based Learning and of Teaching Behaviours", OECD

Education Working Papers, No. 100, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5k3tsj67l226-en>

- Hwang, G. J., Wu, P. H., & Chen, C. C. (2012). An online game approach for improving students' learning performance in web-based problem-solving activities. *Computers & Education*, 59(4), 1246-1256.
- Järvelä, S., & Järvenoja, H. (2011). Socially constructed self-regulated learning and motivation regulation in collaborative learning groups. *Teachers College Record*, 113(2), 350-374.
- Järvelä, S., Kirschner, P., Panadero, E., Malmberg, J., Phielix, C., Jaspers, J., Koivuniemi, M., & Järvenoja, H. (2015). Enhancing socially shared regulation in collaborative learning groups: Designing for CSCL regulation tools. *Educational Technology Research and Development*, 63(1), 125-142. Doi: 10.1007/s11423-014-9358-1.
- Kaplan, J., de Montalembert, M., Laurent, P., & Fenouillet, F. (2017). ERICA— an instrument to measure individual and collective regulation of learning. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 67(2), 79–89. <http://doi.org/10.1016/j.erap.2017.01.001>
- Kumar, B., & Khurana, P. (2012). Gamification in education - learn computer programming with fun. *International Journal of Computers and Distributed Systems*, 2(1), 46–53.
- Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., & Järvinen, H.M. (2005). A study of the difficulties of novice programmers. In *ACM SIGCSE Bulletin*, 37 (3), 14 – 18.
- Lee, Y., & Choi, J. (2013). A structural equation model of predictors of online learning retention. *Internet and Higher Education*, 16(1), 36–42.
- Liu, Y., & Phelps, G. (2011). Challenges and professional tools used when teaching web programming. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 26(5), 116-121.
- Meyer, M. & Marx, S. (2014). Engineering Dropouts: A Qualitative Examination of Why Undergraduates Leave Engineering. *Journal of Engineering Education*, 103 (4), 525-548.
- Meyers, K. L., Silliman, S. E., Gedde, N. L. & Ohland, M. W. (2010). A Comparison of Engineering Students' Reflections on Their First-Year Experiences. *Journal of Engineering Education*, 99 (2), 169-178.
- Mills, A. J., Durepos, G., & Wiebe, E. (Eds.). (2010). *Encyclopedia of case study research* (Vol. 1). Sage Publications.

- Morgado, L., Fonseca, B., Martins, P., Cruz, G., Maia, A. M., Nunes, R., & Santos, A. (2012). Social networks, microblogging, virtual worlds, and Web 2.0 in the teaching of programming techniques for software engineering: A trial combining collaboration and social interaction beyond college. In *Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1-7). IEEE.
- Nunes, R. R., **Pedrosa, D.**, Morgado, L., Martins, P., Paredes, H., Cravino, J., & Barreira, C. (2017). SimProgramming: uma abordagem motivacional para a aprendizagem de alunos intermediários de programação. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 6 (1), pp. 1099 -1110. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2017.1099>.
- Nunes, R. R., Pedrosa, D., Fonseca, B., Paredes, H., Cravino, J., Morgado, L., & Martins, P. (2015). Enhancing students' motivation to learn software engineering programming techniques: A collaborative and social interaction approach. In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Access to Learning, Health and Well-Being* (pp. 189-201). Springer International Publishing.
- Panadero, E., & Alonso-Tapia, J. (2014). How do students self-regulate? Review of Zimmerman's cyclical model of self-regulated learning. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 30(2), 450-462.
- Panadero, E., & Järvelä, S. (2015). Socially shared regulation of learning: A review. *European Psychologist*. Doi: 10.1027/1016-9040/a000226.
- Panadero, E., Jonsson, A., & Strijbos, J. W. (2016). Scaffolding self-regulated learning through self-assessment and peer assessment: Guidelines for classroom implementation. In *Assessment for Learning: Meeting the Challenge of Implementation*. pp. 311-326. Springer International Publishing.
- Pedrosa, D., Cravino, J., Morgado, L.; Barreira, C., Nunes, R. R., Martins, P., & Paredes, H. (2016a). Simprogramming: the development of an integrated teaching approach for computer programming in higher education. In *Proceedings 10th annual International Technology, Education and Development Conference (INTED 2016)*. Valencia, Spain.
- Pedrosa, D., Cravino, J., Morgado, L., & Barreira, C. (2016b). Self-regulated Learning in Computer Programming: Strategies Students Adopted During an Assignment. In *International Conference on Immersive Learning* (pp. 87-101). Springer International Publishing.

- Pedrosa, D., Cravino, J., Morgado, L., & Barreira. (2016 c). Self-regulated learning in higher education: Strategies adopted by computer programming students. In *Proceedings 8th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE)*. Guimarães, Portugal.
- Pedrosa, D., Cravino, J., Morgado, L., & Barreira, C. (2017). Self-regulated learning in higher education: strategies adopted by computer programming students when supported by the SimProgramming approach. *Production*, 27(spe), e20162255. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.225516>.
- Pereira, A., Mendes, A. Q., Morgado, L., Amante, L., & Bidarra, J. (2007). Modelo pedagógico virtual da Universidade Aberta: para uma universidade do futuro. *Modelo pedagógico virtual da Universidade Aberta: para uma universidade do futuro*, 1-112. Lisboa: Universidade Aberta.
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer Science Education*, 13(2), 137–172.
- Räsänen, M., Postareff, L., & Lindblom-Ylänne, S. (2016). University students' self-and co-regulation of learning and processes of understanding: A person-oriented approach. *Learning and Individual Differences*, 47, 281-288.
- Schunk, D. H. & Zimmerman, B. J. (2012). *Motivation and self-regulated learning: theory, research, and applications*. Nova York, Routledge, Taylor & Francis Group.
- Souza, D. M., da Silva Batista, M. H., & Barbosa, E. F. (2016). Problemas e Dificuldades no Ensino de Programação: Um Mapeamento Sistemático. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 24 (1), 39.
- Sun, J. C.-Y., & Rueda, R. (2012). Situational interest, computer self-efficacy and selfregulation: Their impact on student engagement in distance education. *British Journal of Educational Technology*, 43, 191–204. doi:10.1111/j.1467-8535.2010.01157.x
- Tsai, C. W. (2016). Exploring the effects of online team-based learning and co-regulated learning on students' development of computing skills. *Interactive Learning Environments*, 24(4), 665-680.
- Tsai, C. W. (2015). Applying web-based co-regulated learning to develop students' learning and involvement in a blended computing course. *Interactive Learning Environments*, 23(3), 344-355.
- Vanthournout, G., Gijbels, D., Coertjens, L., Donche, V., & Van Petegem, P. (2012). Students' persistence and academic success in a first-year professional bachelor program: The influence

of students' learning strategies and academic motivation. *Education Research International*.
<http://dx.doi.org/10.1155/2012/152747>.

van den Bogaard, M. (2012). Explaining student success in engineering education at Delft University of Technology: a literature synthesis. *European Journal of Engineering Education*, 37 (1), 59-82.
Doi: 10.1080/03043797.2012.658507.

Vihavainen, A., Airaksinen, J., & Watson, C. (2014). A systematic review of approaches for teaching introductory programming and their influence on success. In *Proceedings of the tenth annual conference on International computing education research*. (pp. 19-26). ACM.

Zimmerman, B. J. (2008). Investigating Self-Regulation and Motivation: Historical Background, Methodological Developments, and Future Prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166–183.

Zimmerman, B. J. (2013). From cognitive modeling to self-regulation: A social cognitive career path. *Educational Psychologist*, 48 (3), 135–147.