



Acrónimo: M1.1.C/C.S./058/2021/01

Centro de Custos: 1098

Código da Operação: M1.1.C/C.S./058/2021/01

Título: Pensamento Computacional com Objetivos Tangíveis

Início-Fim: 14-02-2022 - 31-08-2024

Entidade Beneficiária Principal: FGF - Fundação Gaspar Frutuoso, FP

Gestores da FGF: [Gonçalo Goulart](#), [Paula Oliveira](#)

Investigador Responsável: [Günther Matthias Andreas Funk](#)

Unidades Orgânicas: [FCT - Faculdade de Ciências e Tecnologia](#)

Unidades I&D: [GRIA - Grupo de Robótica e Inteligência Artificial da Universidade dos Açores](#)

ENTIDADE	MONTANTE
Direção Regional da Ciência e da Tecnologia (100.0 %)	15.462,50 €

Principais Objetivos:

O projeto PeCOT tem como objetivo principal avaliar o impacto da utilização do robô Azbot-1C no desenvolvimento do pensamento computacional (computational thinking ou CT) para crianças em idade do primeiro ciclo, entre os 8 e os 10 anos de idade. O projeto explora as características próprias do robô criado na Universidade dos Açores (Pedro et al. 2021) permitindo adaptá-lo aos diferentes tipos de interação a experimentar ao longo das atividades a desenvolver. Paralelamente, procura-se conceber, propor e analisar um conjunto de estratégias pedagógicas de intervenção que permitam aos professores do ensino básico utilizar, em contexto de sala de aula, os robôs para fins educativos, em particular, para o desenvolvimento do pensamento computacional.

O projeto que agora se propõe, irá seguir diferentes etapas, ajustadas aos contextos escolares onde será implementado, a saber:

1. Apresentação do robô com a interface tangível acoplada (i.e. na sua versão de interface com botões ou micro:bit) aos professores, explorando as suas potencialidades e elaborando com a sua colaboração, de desafios que promovam o pensamento computacional nas suas diferentes e principais vertentes, identificando-se os diferentes elementos do sistema educacional robótico, ERS (Chevalier et al., 2020) que suportarão as experiências i.e. o quádruplo Tarefas - Interface - Robô - Arena.
2. Preparação da aplicação do modelo de avaliação CCPS (Chevalier et al., 2020) e treino.
3. Experimentação das atividades propostas em contexto de sala de aula, recolhendo e registrando os dados recolhidos.
4. Avaliação dos resultados, seguindo o modelo de avaliação proposto, com discussão e comunicação dos resultados.

Esta sequência de etapas é repetida para o mesmo robô agora com uma interface tangível desacoplada.

Estas quatro etapas permitem atingir os seguintes objetivos que se complementam

Contribuir para a utilização de objetos tangíveis, i.e. robôs educacionais, num contexto controlado, onde se enquadram os elementos do sistema educacional robótico, para o desenvolvimento do CT das crianças.

Avaliar as experiências realizadas, seguindo o modelo CCPS de forma a que se identifiquem quais as melhores estratégias a adotar para a aprendizagem do CT.

Comparar os resultados obtidos pelas crianças a partir de desafios propostos em conjunto com investigadores e professores, tendo em conta as características dos robôs (i.e. programação através da interface de botões vs. programação utilizando objetos de uma linguagem de programação tangível por blocos).

Avaliar, junto dos professores, a experiência de utilização do robô e a forma como perspectivam a sua utilização em contexto de sala de aula.

A metodologia de avaliação obedece à metodologia apresentada em Chevalier et al.(2020; 2021). De facto, com esta metodologia pretende-se que uma metodologia ativa que implique a participação dos professores na conceção das atividades propostas, seguindo o ERS (Giang et al., 2019). Os professores deverão fazer uma avaliação da atividade realizada no contexto de sala de aula e discutir com os investigadores, propostas de alteração / adaptação das tarefas para melhorar os resultados obtidos, isto é, garantir que o processo de aprendizagem siga as etapas que garantam a sequência que promove a aprendizagem CT i.e.

resolução de problemas, reflexão, persistência com a participação ativa ao longo do processo. Ao longo das experiências realizadas no contexto de sala de aula, pretende-se também que os professores e as crianças que participaram nas tarefas, façam uma avaliação do processo.

Outros elementos que farão parte da avaliação seguirão a proposta de Chevalier et al. (2021):

Utilidade, isto é, de que forma a utilização dos robôs promove o desenvolvimento de competências transversais essenciais, i.e. pensamento criativo e crítico, informação e comunicação, raciocínio e resolução de problemas, relacionamento interpessoal e saber científico e tecnológico (Martins et al., 2017).

Usabilidade, isto é, a facilidade em usar o sistema proposto em estreita ligação às competências de um professor em contexto de sala de aula e que enquadrámos no primeiro eixo 1 - Formação e educação profissional do programa INCODE 2030 (ver <https://www.incode2030.gov.pt/eixos>).

Aceitação, isto é, a autonomia para a utilização das tarefas propostas, a motivação e persistência perante as dificuldades.

Estas metodologias implicam recolha e tratamento de dados quantitativos e qualitativos (e.g. filmagem, entrevista e tratamento de dados) e que irão permitir responder às seguintes questões que vão ao encontro dos objetivos do projeto:

As crianças conseguem cumprir as tarefas propostas seguindo o modelo por etapas proposto pelo modelo CCSP?

De que forma a intervenção dos professores no contexto das tarefas realizadas melhora o desempenho dos alunos tendo em conta os critérios definidos para o modelo utilizado?

Qual a influência das diferentes interfaces (acoplada vs. desacoplada) na aprendizagem? Que diferenças em relação ao género?

Como vêm os professores a utilização do modelo de acordo com a sua utilidade, usabilidade e aceitação.

Nas experiências propostas, o robô Azbot-1C (Pedro et al., 2021) irá ser utilizado nas versões de interface tangível acoplada e interface tangível desacoplada. A primeira refere-se à utilização de botões para a sua programação, permitindo ao robô deslocar-se nas diferentes direções de acordo com o programa introduzido. A segunda refere-se a par da utilização do robô, de um conjunto de peças ou blocos tangíveis que representam elementos de programação (Funk et al., 2020). A disposição dessas peças irá corresponder a um programa. Nesta versão utiliza-se um smartphone para fazer a leitura da sequência das peças que constituem o programa e a imagem é convertida num programa e enviada para o robô o executar.

Ainda no contexto da interface tangível acoplada, optar-se-á por dois formatos. O primeiro com botões que permitirá às crianças a sua programação através de uma sequência escolhida de botões pressionados. Este é um modelo de interface já utilizado por outros robôs educativos. O segundo utilizará a placa micro::bit (ver <https://www.microbit.org/>). Esta placa terá a mesma funcionalidade dos botões, mas irá permitir uma visualização dos estados internos do robô de forma mais intuitiva através da utilização da matriz de leds disponível.

A construção das arenas (i.e. cenários onde o robô executa as tarefas) e a elaboração das tarefas serão realizadas com a participação dos professores. o quádruplo Tarefas - Interface - Robô - Arena será o suporte para a atividade a realizar no contexto das salas de aula, pelo que elas obrigarão a um treino inicial dos professores na forma da sua utilização.

O modelo CCSP irá permitir uma avaliação detalhada na forma como as crianças interagem com os robôs e como as atividades relacionadas com o CT são concretizadas. Ao longo das experiências realizadas, espera-se manter um diálogo permanente entre os investigadores e professores das salas de aula onde estas se realizam.

A maior parte dos elementos do grupo de investigação têm desenvolvido trabalho conjunto na área da robótica educacional e colaborado em formações e workshops de robótica educativa para professores da Região Autónoma dos Açores. Na gestão do trabalho de projeto, acrescenta-se um trabalho de tarefeiro que irá ajudar no tratamento de dados recolhidos no âmbito do modelo CCSP implementado.

Descrição do Projeto:

O projeto tem como objetivo avaliar a mobilização de competências de Pensamento Computacional (Computational Thinking = CT) em crianças do primeiro ciclo do ensino básico, com incidência nos 8 a 10 anos de idade, através da utilização de objetos tangíveis no contexto do robô Azbot1-C, bem como analisar um conjunto de estratégias pedagógicas de intervenção implementadas pelos professores em sala de aula que sejam potencializadoras dessas competências. Assim, ter-se-ão em conta os seguintes aspetos desse processo de aprendizagem:

1- Quais as tarefas, enquadradas em situações problemáticas, que individualmente ou em grupo as crianças conseguem resolver utilizando o robô?

2- Em que medida a intervenção dos professores no contexto das tarefas pode melhorar o desempenho dos alunos?

3- Que avaliação global faz o professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico das competências desenvolvidas pelas crianças através da utilização do robô?

Para além destas questões, procuraremos analisar e discutir os aspetos que, de seguida, elencamos e que resultam da experimentação de diferentes interfaces, por permitirem aferir, de uma forma mais aprofundada, a utilização do robô no contexto educativo:

A- Analisar a maior ou menor facilidade com que as crianças utilizam o robô nos desafios propostos, tendo em conta as diferentes interfaces de programação disponíveis.

B- Avaliação do papel da interface na forma como se desenvolvem as atividades de aprendizagem, ou seja, no tipo de estratégias pedagógicas de organização e gestão das situações de aprendizagem concebidas para a utilização do robô.

C- Identificar as melhores estratégias que promovem a aprendizagem do CT.

O CT tem sido valorizado como uma área de aprendizagem que se enquadra nas competências do século XXI. Nelas incluem-se a capacidade de resolver problemas através da sua divisão em problemas mais simples, de representar esses problemas utilizando a representação algorítmica, de saber interpretar os resultados e comunicá-los. Este projeto irá contribuir para uma perceção mais fina de como um robô com diferentes interfaces, que permitem a programação em contextos de desafios colocados às crianças

do primeiro ciclo, pode contribuir para o desenvolvimento do CT destas crianças.

O modelo de avaliação utilizado enquadra-se no desejo de permitir uma contribuição ativa dos professores das escolas onde se irão realizar as experiências. Assim opta-se pelo modelo CCSP que analisando o comportamento das crianças permite uma avaliação de como a aprendizagem decorre e em que medida ela se torna mais eficaz com a alteração de algumas das estratégias adotadas.

A equipa de investigação tem trabalho científico desenvolvido em robótica educacional e promovido ações de formação e workshops sobre o tema. Tem uma estreita ligação às escolas no contexto de projetos anteriores em que professores de escolas da Região Autónoma dos Açores colaboram ativamente na criação de robôs e no desenvolvimento de atividades robóticas nas escolas.