

Micro:bit no suporte ao desenvolvimento da Motivação para Aprendizagem da Programação: uma prática de ensino na disciplina de TIC

PEDRO BRANDÃO

pedro.brandao@edu.ulisboa.pt

NEUZA PEDRO

nspedro@ie.ulisboa.pt

Instituto de Educação da Universidade de Lisboa- UIDEF

Resumo

Este artigo descreve uma Prática de Ensino Supervisionada, realizada na disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação no ano letivo 2022/2023 numa escola secundária da região de Lisboa com uma turma de 9.º ano (n=20). Nesta desenvolveu-se um projeto para promoção de competências do pensamento computacional em articulação com outras disciplinas curriculares, seguindo uma abordagem STEM. O objetivo foi desenvolver com os alunos um jogo, chamado "Tempo de reação", através da utilização da placa micro:bit, programada na plataforma MakeCode para suportar um jogo de testagem de conhecimentos ligados aos sistemas do corpo humano. Procurou-se neste projeto analisar se a utilização destas plataformas de programação contribuía positivamente para a motivação dos alunos para a aprendizagem da programação e se havia diferenças na motivação dos alunos para a aprendizagem da programação tendo em conta o nível de assiduidade apresentada. Os resultados demonstram que o projeto contribuiu positivamente para a motivação dos alunos a aprendizagem da programação, e que os mesmos se revelaram variáveis

em função da assiduidade. Verificou-se ainda que os alunos que frequentaram a totalidade das aulas onde foi utilizada a placa micro:bit relevaram valores mais elevados de motivação para a aprendizagem da programação.

Palavras-chave:

MakeCode, micro:bit, Pensamento Computacional, Programação, STEM, Tecnologias da Informação e Comunicação

Abstract

This article describes a Supervised Teaching Practice, carried out in the Information and Communication Technologies subject in the academic year 2022/2023 in a secondary school in the Lisbon region with a 9th year class (n=20). A project was developed to promote computational thinking skills in articulation with other curricular subjects, following a STEM approach. The objective was to develop a game with the students, called "Reaction Time", using the micro:bit board, programmed on the MakeCode platform to support a game to test their knowledge on the human body systems. In this project, we analyzed whether the use of these programming platforms contributed positively to students' motivation to learn programming and whether there were differences in students' motivation to learn programming taking

into account the level of attendance shown. The results demonstrate that the project contributed positively to students' motivation for learning programming, which proved to be variable depending on their attendance. It was also found that students who attended all of the classes where the micro:bit board was used revealed higher values of motivation for learning programming.

Key concepts:

Computational Thinking, Information and Communication Technologies, MakeCode, micro:bit, Programming, STEM

Introdução

O presente trabalho centra-se na descrição de uma intervenção pedagógica realizada durante a Prática de Ensino Supervisionada (PES) do Mestrado em Ensino da Informática da Universidade de Lisboa no ano letivo 22/23 centrado na utilização da placa micro:bit no ensino de programação. A PES decorreu na disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no 3.º ciclo do Ensino Básico numa Escola Secundária do centro de Lisboa. No ano letivo em causa, a escola adotou uma abordagem STEM na lecionação de diferentes disciplinas, pelo que, o projeto realizado e que seguidamente se descreve, envolveu a colaboração dos professores de TIC, Ciências Naturais e Físico-Química. O projeto em causa pretendeu levar os alunos de uma turma do 9.º ano a desenvolver um jogo utilizando a placa programável micro:bit, programada através da plataforma de programação por blocos MakeCode, com o intuito de desenvolver nestes competências de Pensamento Computacional (PC).

1. As aprendizagens essenciais e a disciplina de TIC

Atualmente, as aprendizagens essenciais (AE) da disciplina de TIC encontram-se organizadas em quatro domínios. O domínio “Segu-

rança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais” procura desenvolver nos alunos um sentido de responsabilidade na utilização das tecnologias e em ambientes digitais, para que estes o façam em segurança, com respeito pela propriedade intelectual e pelos direitos de autor. O domínio “Investigar e Pesquisar” foca-se no desenvolvimento das capacidades dos alunos em termos de pesquisa e investigação, com recurso às tecnologias, filtrando e analisando criticamente a informação encontrada nos meios digitais, sabendo referenciar bibliograficamente essa informação e licenciando os produtos que desenvolvem. Quanto ao domínio “Comunicar e Colaborar” procura estabelecer diretrizes para comunicação em meios digitais, desde a seleção das ferramentas indicadas para a realização de trabalho colaborativo no desenvolvimento de projetos, como em estratégias de comunicação. Finalmente, o domínio “Criar e Inovar” pretende que os alunos sejam capazes de “explorar ideias e desenvolver o pensamento computacional e produzir artefactos digitais criativos, recorrendo a estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade:

- (...) Conhecer e explorar novas formas de interação com os dispositivos digitais;
- Explorar os conceitos de programação para dispositivos móveis;

- Produzir, testar e validar aplicações para dispositivos móveis que correspondam a soluções para o problema enunciado.” (Governo da República Portuguesa, 2018, pp. 8-9).

O documento das AE para TIC no 9.º ano sugere ainda que estes domínios não são estanques nem têm uma ordem específica a ser seguida, sendo que “concorrem para o desenvolvimento das áreas de competências previstas no PA (...) A lógica que deve prevalecer será a do desenvolvimento de desafios, problemas ou projetos, recomendando-se um trabalho conjunto e em simultâneo para as aprendizagens de diferentes domínios, bem como a articulação com outras áreas disciplinares e a colaboração com serviços e projetos da escola, com a família e com instituições regionais, nacionais ou internacionais.” (Governo da República Portuguesa, 2018, p. 4).

Tendo em conta o supracitado e ainda a planificação fornecida pela professora cooperante para a turma do 9.º ano intervencionada, as aulas a lecionar inseriram-se no domínio “Criar e Inovar” sendo trabalhada a temática do PC em articulação com as disciplinas de Físico-Química e Ciências Naturais.

2. Pensamento Computacional

O Pensamento Computacional (PC) é um tema atual, visto como fundamental na obtenção de competências para o século XXI. Para Jeannette Wing (talvez a mais importante impulsionadora da reflexão sobre este conceito), o PC “representa um conjunto de competências e atitudes aplicáveis universalmente que toda a gente, não só os cientistas da computação, deviam estar desejosos por aprender e utilizar” (Wing, 2006, p. 1). O PC está a influenciar cada vez mais áreas do saber dado que possui muitas características que são benéficas ou até necessárias para a aquisição de conhecimentos em diferentes disciplinas (Wing, 2006).

Para a *International Society for Technology in Education* (ISTE) e para a *Computer Science Teachers Association* (CSTA), (ISTE/CSTA, 2011), o PC é um processo de resolução de problemas que envolve as seguintes características:

- Formulação de problemas de uma forma que nos permita utilizar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los;
- Organização e análise lógica de dados;
- Representação de dados através de abstrações, tais como

modelos e simulações;

- Automatização de soluções através do pensamento algorítmico;
- Identificação, análise e implementação de possíveis soluções com o objetivo de alcançar a combinação mais eficiente e eficaz de passos e recursos para resolução do problema em causa;
- Generalização e transferência do processo de resolução do problemas aplicado para uma grande variedade de outros problemas ou contextos.

Com base nas diversas variações encontradas para a definição de PC, podemos identificar alguns dos seus pilares: identificação e decomposição de problemas, que consiste na divisão de problemas em partes menores, facilitando a sua resolução; a abstração, que propõe a filtragem dos elementos desnecessários à resolução de um problema, dando foco aos elementos fundamentais; o reconhecimento de padrões, que permite identificar padrões que podem ser generalizados; e o desenho de algoritmos, que se liga ao desenvolvimento e implementação passo-a-passo de uma solução para um dado problema.

3. Abordagem STEM

A abordagem STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) apresenta-se como um movimento que propõe um ensino articulado entre disciplinas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática, sob uma perspetiva interdisciplinar e integradora, que tem vindo a ser cada vez mais a ser utilizada em contexto escolar na medida em que permite que incentiva a colaboração docente, a transdisciplinaridade curricular, a criatividade e o pensamento crítico dos alunos (Felder, 2019). Esta abordagem procura dar um significado mais real e prático às aprendizagens escolares, interligando os conhecimentos adquiridos em várias disciplinas científicas e colocando-os em aplicação a contextos e situações específicas.

Na escola onde decorreu a PES aqui descrita, a disciplina de TIC foi, no ano letivo em causa, lecionada em articulação com as disciplinas de Ciências Naturais e Físico-Química. Esta articulação foi posta em prática através do desenvolvimento de projetos interdisciplinares envolvendo diferentes conteúdos programáticos das disciplinas envolvidas.

4. Micro:bit & MakeCode

O micro:bit é uma placa programável de pequenas dimensões (Fig. 1) e com um preço acessível, desenvolvida em 2015 no âmbito da iniciativa BBC “*Make it Digital*”, com o objetivo de “inspirar os jovens a ser criativos com as tecnologias digitais e a desenvolver competências nucleares em ciências, tecnologia e engenharia” (Sentance, Waite, Hodges, MacLeod, & Yeomans, 2017, p. 1).

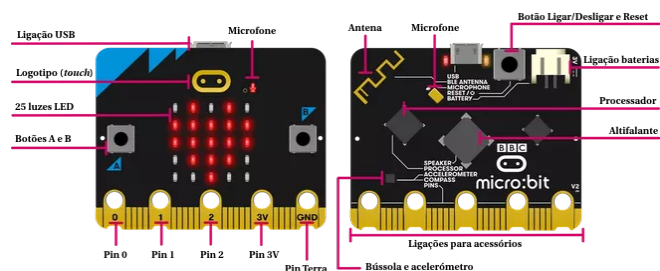


Fig. 1. Componentes da placa micro:bit (retirada e adaptada de <https://micro-bit.org/pt-pt/get-started/user-guide/overview/>)

A primeira versão do micro:bit foi distribuída gratuitamente para cerca de 1 milhão de estudantes do ensino básico no Reino Unido. Desde então, o micro:bit tem sido utilizado em escolas e projetos por todo o mundo e o seu impacto no ensino e no desenvolvimento do PC tem sido positivamente documentado.

Vários estudos (Chang, Chen, & Chen, 2019; Kirschner, Paas, &

Kirschner, 2016; Quyen, Van Bien, & Thuan, 2023) têm permitido verificar que a utilização da micro:bit no ensino de programação e pensamento computacional melhora a motivação e o desempenho dos estudantes, ao mesmo tempo que contribui positivamente para a compreensão de conceitos relevantes para a programação, aumentando ainda os níveis de interesse dos alunos por esses assuntos. Outro estudo realizado (Hwang, Chiang, & Chiang, 2018) mostra que a utilização da placa micro:bit no ensino de programação pode melhorar a capacidade dos estudantes de resolver problemas e de pensar computacionalmente.

A placa micro:bit mede aproximadamente 5 cm por 4 cm, pesa cerca de 9 gramas e é originalmente composta por uma matriz de 25 LEDs dispostos em grelha (5x5), dois botões programáveis (A e B), acelerómetro, bússola, sensor de temperatura, sensor de luz, Bluetooth e 5 pinos principais (3 pinos de entrada/saída, o pino de 3V e o pino terra). Existem ainda uma série de acessórios compatíveis com a placa micro:bit que permitem explorar com criatividade a sua utilização.

Em outubro de 2020 foi posta à venda uma nova versão da placa micro:bit cujas principais novas funcionalidades eram o microfone (com LED indicador), o altifalante e o logotipo *touch*. A segunda versão

trouxe também alguns melhoramentos, principalmente, ao nível do processador, da memória e do Bluetooth.

Existem várias plataformas que permitem programar a placa micro:bit. É possível utilizar editores de blocos, como o Scratch 3 ou o Thinkercad, ou então usar linguagens de programação como Python, C++ ou JavaScript. No entanto, a plataforma de referência desta placa é o simulador Microsoft MakeCode (<https://makecode.microbit.org>) que permite programar o micro:bit utilizando blocos semelhantes aos utilizados em outros ambientes de programação por blocos, ao mesmo tempo que permite programar em Python e em JavaScript.

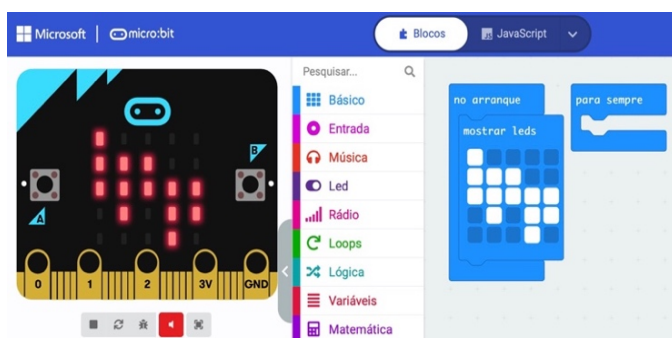


Fig. 2. Interface do MakeCode (retirada de: <https://makecode.microbit.org>)

Esta plataforma (Fig. 2) funciona igualmente como um simulador permitindo, como tal, a testagem de programas, fornecendo feedback

imediato, sem ser necessário o envio dos programas para a placa. A interface da plataforma MakeCode é intuitiva, baseando-se no sistema *drag-and-drop*, o que a torna fácil de utilizar até mesmo por estudantes sem experiência previa de programação .

A plataforma MakeCode permite ainda o trabalho colaborativo de diferentes pessoas num mesmo projeto e, sendo desenvolvida pela Microsoft, integra-se facilmente com outras ferramentas da marca, como por exemplo o Microsoft Teams, permitindo a fácil partilha de projetos entre alunos e professores.

5. Programação por blocos

A programação por blocos é um método de programação visual que permite aos utilizadores criar programas sem escrever código de programação tradicional (Costa, 2020). O conceito, operacionalizado na linguagem Logo, ganhou particular expansão na década de 1960 com o trabalho de Seymour Papert tendo o matemático a intenção de tornar a programação acessível a crianças (Papert, 1980). O conceito de programação por blocos não é novo e tem vindo a ser apresentado a crianças cada vez mais jovens com o objetivo de estimular a aprendizagem da matemática, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de resolução de problemas, competências de PC, bem

como o trabalho cooperativo, a colaboração e a criatividade mostrando-se muito eficiente nesses intuitos (Jiang, Li, 2021; Zhang & Nouri, 2019)

Kelleher e Pausch indicam que uma das vantagens da programação por blocos é a de facilitar a aprendizagem inicial da programação, dado que os utilizadores não precisam ter conhecimentos avançados de programação para criar programas (Kelleher & Pausch, 2005), na medida em que se apresenta como uma forma visualmente atrativa e eficaz de introduzir as crianças ao mundo da programação que, à primeira vista, é por estas entendido como complexo.

6. Intervenção Pedagógica: o Jogo “Tempo de Reação”

A turma intervencionada, do 9.º ano do 3º ciclo do ensino básico, era composta por 21 alunos com idades compreendidas entre os 13 e os 16 anos, com uma média etária de 14,2 anos. Dos 21 alunos, 8 eram rapazes e 13 raparigas. Quanto às nacionalidades, 20 eram de nacionalidade portuguesa e 1 aluno era de nacionalidade brasileira.

A intervenção pedagógica decorreu durante o segundo semestre do ano letivo 22/23, num processo que envolveu diversas fases: a observação de aulas, a definição de temas e objetivos de aprendizagem a trabalhar, o planeamento da intervenção (através da construção

de um cenário de aprendizagem), a seleção das metodologias e estratégias pedagógicas a adotar, a criação das atividades e dos respetivos recursos de apoio às aprendizagens a disponibilizar, bem como a definição dos métodos e tipos de avaliação a estabelecer. A intervenção pedagógica teve a duração de 500 minutos, ou seja, 10 aulas de 50 minutos. Dado que, a turma intervencionada, tinha blocos de aulas de 100 minutos numa frequência quinzenal, e decorreu ao longo de aproximadamente um mês e meio.

A proposta de atividade apresentada aos alunos foi o desenvolvimento de um jogo, designado de “Tempo de Reação”. Este assumia-se como um projeto a ser desenvolvido, em grupo, pelos alunos (Fig.3).

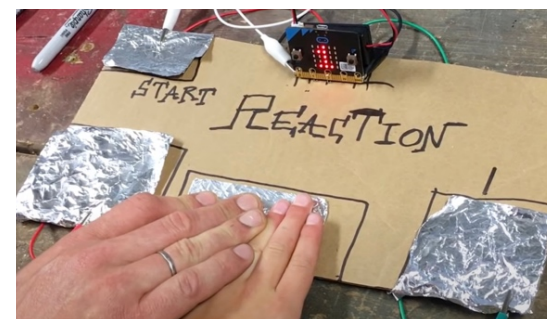


Fig. 3. "Reaction Game" (fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=DgJ-S0q0EMs&t=415s>)

Este projeto consistia na criação de um jogo para 2 jogadores que, de um modo básico, registaria quem tinha o melhor tempo de reação para apresentar resposta face a uma dada questão.

Os jogadores deveriam ser chamados a reagir a um estímulo visual do micro:bit e, tendo ambos a mão no botão de alumínio central, teriam que colocar a outra mão no botão de alumínio do seu lado, de forma a fecharem o circuito mais rapidamente que o adversário. O botão “Start” iniciaria cada iteração do jogo.

Tendo este jogo como base, surgiu a ideia de o utilizar como forma de decidir quem respondia primeiro a questões relacionadas com os diferentes sistemas constitutivos do corpo humano (criadas pela própria turma), introduzindo-se assim a matéria da disciplina de Ciências Naturais que se encontrava então a ser trabalhada pela turma. Ao mesmo tempo, a montagem física e os princípios associados ao funcionamento do jogo incluíam a mobilização de conhecimentos de circuitos elétricos que se encontram a ser abordados na disciplina de Físico-Química (Fig.4).



Fig. 4. Imagem ilustrativa do jogo a desenvolver-

A versão base do jogo permitia várias fases de aprimoramento, sendo que, em cada fase os alunos eram chamados a adicionar novas funcionalidades ao jogo. Este contínuo aprimoramento pretendia estimular o desenvolvimento de competências de PC nos alunos dado que, a adição de uma nova funcionalidade trazia inerente o surgir de novos problemas que os alunos deveriam identificar e resolver (ex. registrar

e mostrar pontuações; terminar o jogo quando um jogador atingisse 10 pontos). Os blocos necessários ao desenvolvimento do jogo incluíam as noções de *input* e *output*, instruções sequenciais, ciclos, estruturas condicionais e variáveis, incluindo ainda o uso de dados booleanos, bem como a análise e avaliação de resultados e depuração através de *debug*.

7. Problema e Hipóteses de Investigação

Face ao cenário proposto, foi proposto o seguinte problema de investigação: A utilização de plataformas de programação visual por blocos motiva dos alunos para a aprendizagem de programação?, sendo o mesmo operacionalizado na definição de duas hipóteses de investigação que foram colocadas a teste: 1. A motivação para a aprendizagem de programação dos alunos releva-se elevada após a participação em atividades desenvolvidas com o micro:bit e o uso de plataformas de programação visual; 2. Existem diferenças associadas à motivação dos alunos para a aprendizagem de programação advindas da sua assiduidade e do respetivo contacto com a placa micro:bit e o uso de plataformas de programação visual, sendo os alunos que apresentam

maior assiduidade aqueles que igualmente apresentam maior motivação para a aprendizagem da programação. A segunda hipótese foi estabelecida atendendo a que a turma em causa apresentava algumas dificuldades no domínio da assiduidade nas diferentes disciplinas.

8. Metodologia

Para a dimensão de investigação deste projeto utilizou-se o método quantitativo, e adotou-se um design pré-experimental de caso-único (Tuckman, 2012), sem qualquer aleatorização no processo de seleção dos participantes. O processo de recolha de dados realizou-se através da aplicação de um (pós-)teste, estruturando-se este com base numa escala de motivação específica para a aprendizagem de programação, desenvolvida com base em escalas de motivação existentes. A mesma assumiu uma estrutura unidimensional.

O instrumento foi disponibilizado *online*, utilizando-se a plataforma de criação de formulários *online*, Google Forms para esse efeito, e permitiu assegurar o anonimato dos respondentes. Entende-se que o (pós-)teste é uma ferramenta valiosa para medir o impacto de uma dada intervenção, permitindo aos investigadores avaliar os efeitos atingidos bem como identificar quaisquer problemas ou limitações

(Coutinho, 2011).

O instrumento aplicado neste estudo estruturava-se em 4 questões. As duas primeiras questões, de escolha múltipla, averiguavam o género e a idade dos participantes. A terceira questão, igualmente de escolha múltipla, averiguava a assiduidade dos alunos nas aulas relativas à utilização do micro:bit e MakeCode, durante as quais se desenvolveu do jogo “Tempo de Reação”. Este parâmetro foi introduzido de forma a ser possível analisar também a relação da motivação face à assiduidade dos alunos. A quarta e última questão integrava a escala de motivação construída sendo esta composta por 21 afirmações. Um exemplo do item 4 apresenta-se na Fig. 5.

Indique o seu nível de concordância com cada uma das seguintes afirmações.

Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Não concordo nem parcialmente	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
---------------------	-----------------------	-------------------------------	-----------------------	---------------------

Depois deste projeto, fiquei interessado em aprender mais sobre programação.

Fig. 5. Escala de motivação, exemplo do item 4,

As opções de resposta assumiam 5 variações que se situam entre “Concordo totalmente” (categorizada com 5 pontos) e “Discordo totalmente” (categorizada com 1 ponto), permitindo-se assim a possibilidade de resposta neutra.

O ficheiro exportado do Google Forms serviu como base de dados para a análise realizada no SPSS. Desta forma, foram analisadas as frequências de resposta a cada um dos itens constituintes da escala de motivação, sendo para estes calculados os valores relativos a médias e desvios-padrão. Foram também realizados os testes que asseguraram a possibilidade de utilização de testes paramétricos (normalidade da distribuição e homogeneidade de variância) e, consequentemente, realizado o Teste *t-Student*.

8.1. Questões Éticas

A ética é uma dimensão fundamental na investigação em educação, pois garante que os estudos são realizados de forma justa e responsável, protegendo os direitos e interesses dos participantes. A ética é importante em todas as fases do estudo, desde a conceção do projeto até a disseminação dos resultados (Coutinho, 2011). A investigação em educação envolve frequentemente crianças e jovens como participantes, o que implica considerar especialmente as suas necessidades

e direitos. É necessário garantir que os pais ou encarregados de educação das crianças deem o seu consentimento e que as crianças/jovens sejam informados de forma adequada sobre o estudo e possam desistir de participar a qualquer momento (Tuckman, 2000).

Tendo como base a Carta de Ética do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, foram seguidos todos os procedimentos para cumprir os requisitos de natureza ética do tipo de investigação a que se refere este documento.

Como já foi referido, os participantes desta investigação responderam a um teste depois da intervenção pedagógica, não havendo necessidade de recolher dados sensíveis. De igual forma, não foram sobrecarregados nem sujeitos a qualquer tipo de situação que leve a algum tipo de ameaça à sua integridade.

Quanto à confidencialidade e privacidade, como já foi mencionado, os dados relevantes para o estudo que foram recolhidos não colocaram em causa a identidade e a privacidade dos participantes, não sendo recolhidos nomes ou qualquer outra informação pessoal que permitisse identificar qualquer aluno.

9. Resultados

Os resultados permitiram verificar que os scores globais registados pelos alunos na escala de motivação se revelaram favoráveis (Score global médio: 3.661; Desvio-Padrão total: .069). Na verdade, os valores médios registados em todos os 21 itens da escala situar-se predominantemente entre os valores 3 e 4 sendo estes valores positivos e representativos de concordância com as afirmações constitutivas da escala de motivação. Com base nestes resultados, pode afirmar-se que a utilização da plataforma MakeCode na programação do micro:bit contribui positivamente para a motivação dos alunos para a aprendizagem de programação, revelando-se esta elevada no final do projeto desenvolvido.

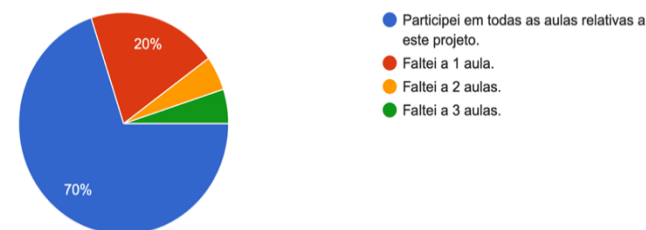


Fig. 6. Respostas dos alunos em relação à assiduidade nas aulas sobre micro:bit e MakeCode

No que concerne à assiduidade, verificou-se que 70% dos mesmos estiveram presentes em todas as aulas relativas ao desenvolvimento do jogo “Tempo de Reação”, utilizando o micro:bit programado através da plataforma MakeCode, como mostra a figura 6.

Para analisar a diferença existente entre a motivação para a aprendizagem da motivação e a assiduidade apresenta pelos alunos foram constituídos dois grupos: o grupo de alunos que participaram em todas as aulas sobre micro:bit e MakeCode (grupo 1) e o grupo de alunos que faltaram a uma ou mais aulas (grupo 2) e com base neste grupos realizou-se o Teste t-student para comparação do score global de motivação entre grupos, apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Teste t-student para comparação do score global de motivação entre grupos

	N	Média	Desvio- Padrão	t	df	p-value
Grupo 1	14	4,014	,473	5,623	18	,000
Grupo 2	6	2,841	,277			

Analisando os resultados da tabela, é seguro afirmar-se que os alunos que frequentaram todas as aulas relativas à utilização destas plataformas apresentam níveis de motivação para a aprendizagem da programação mais elevados do que os alunos que faltaram a uma ou mais aulas. De acordo com o Teste-T Student, encontrou-se um valor de *p* menor que a probabilidade de erro ($\alpha = 0,05$), logo as diferenças encontradas revelaram ser estatisticamente significativas.

Sendo assim, em termos práticos, pode dizer-se que a intervenção pedagógica foi bem-sucedida, tendo os alunos mostrado motivação no desenvolvimento da tarefa proposta.

Esta ideia de sucesso da intervenção é reforçada pela avaliação sumativa atribuída pela professora cooperante que, de acordo com os Critérios de Avaliação e de Classificação de TIC para o 3º ciclo do Agrupamento de Escolas que considera que as aprendizagens dos alunos se organizam em 3 áreas de competências: o Conhecimento, a Comunicação e a Autonomia e Desenvolvimento do Trabalho. Sendo assim, para a temática do PC, como para outras, os alunos demonstram a aquisição de aprendizagens segundo dois níveis principais de desempenho: nível Elementar (E) – demonstração de competências sim-

ples e fundamentais que revelam compreensão dos assuntos abordados e aprendizagens realizadas; nível Avançado (A) – demonstração de competências complexas que revelam um uso diferenciado de aprendizagens em novas situações e conhecimentos mais aprofundados nas temáticas abordadas. São ainda considerados mais dois níveis: um Nível Intermédio (I), que posiciona o aluno entre os níveis elementar e avançado, e um nível não elementar (NE) que indica que o aluno não atingiu o requerido no nível elementar. Desta forma, a professora cooperante avaliou 2 alunos com o nível Não Elementar (sendo estes alunos com baixa assiduidade), 5 alunos com nível Elementar, e a grande maioria, 70%, obteve o nível Intermédio (n=9) ou o nível Avançado (n=5).

10. Conclusões

O PC é amplamente considerado uma das competências importantes para o século XXI dada a abrangência da sua utilização em várias das atividades desempenhadas diariamente pelos cidadãos. A inclusão de projetos de programação com artefactos digitais programáveis no ensino básico é, sem dúvida, uma preocupação que as escolas necessitam ter, mobilizando os mesmos para a promoção de competências de

PC. Deste trabalho pode concluir-se que a placa micro:bit, programada através da plataforma MakeCode, revelou ser uma excelente ferramenta para a realização de projetos neste domínio, afetando positivamente a motivação dos alunos para a aprendizagem da programação, desenvolvendo ao mesmo tempo competências de PC, tal como havia sido já identificado por outros estudos de foco semelhante (Chang et al., 2019; Hwang et al., 2018)..

O projeto em causa relva limitações, nomeadamente, de ordem metodológica que importa salientar: por restrições temporais, o instrumento utilizado não passou por processo de validação nem de análise da sua qualidade métrica; os participantes do estudo revelam-se em numero limitado, bem como o foi o período de implementação do projeto; o design de investigação adotado não permitiu identificar e controlar outros fatores que poderiam justificar a motivação apresentada pelos estudantes envolvidos no projeto. Consequentemente, entende-se que os resultados apresentados merecem ser considerados atendendo as limitações identificadas.

Referências

Chang, C. H., Chen, C. C., & Chen, Y. Y. (2019). The effect of using mi-

- cro:bit on the learning of programming and computational thinking: A systematic review. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 12, 1, 1-12.
- Costa, L. (2020). Desvantagens e vantagens da programação por blocos. *Revista Brasileira de Tecnologia da Informação*, 2, 2, 1-6.
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de investigação em Ciências Sociais e Humanas, teoria e prática*. Edições Almedina.
- Felder, R. M. (2019). STEM education: A perspective from engineering. *Journal of STEM Education*, 20, 2, 1-7.
- Hwang, G. J., Chiang, Y. H., & Chiang, H. Y. (2018). The effects of the Micro:bit on enhancing students' problem-solving abilities and computational thinking. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 13, 5, 31-42.
- Kelleher C., & Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. *ACM Inroads*, 6, 1, 28-36.
- Jiang, B., & Li, Z. (2021). Effect of Scratch on computational thinking skills of Chinese primary school students. *Journal of Computers in Education*, 8, 505–525. Doi: 10.1007/s40692-021-00190-z
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2016). Computational thinking: A new educational challenge. *Educational Research Review*, 16, 62-71.
- Quyen, K. T., Van Bien, N., & Thuan, N. A. (2023). Micro: bit in Science Education: A Systematic Review. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran*, 9, 1, 1-14. Doi:10.30870/jppi.v9i1.19491
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic books.
- Sentance, S., Waite, J., Hodges, S., MacLeod, E. & Yeomans, L. (2017). *Creating Cool Stuff. Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*. <https://doi.org/10.1145/3017680.3017749>
- Tuckman, B. W. (2012). *Manual de investigação em Educação*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49, 3, 33. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zhang, C., & Nouri, J. (2019). A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9. *Computers & Education*, 141, 103607. Doi:10.1016/j.compedu.2019.103607

Nota curricular

Pedro Brandão

Professor da Escola Profissional Cândido Guerreiro, Alte. Licenciado em Informática pela Universidade do Algarve. Mestre em Ensino da Informática pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

Neuza Pedro

Professora Auxiliar com Agregação do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Doutorada em Educação na especialidade TIC na Educação. Professora do Mestrado em Ensino da Informática da Universidade de Lisboa. Coordenadora do do Mestrado em Educação e Tecnologias digitais do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e do Doutoramento em Educação, na especialidade TIC na Educação da mesma instituição.