

**Cultura Digital  
e Educação  
na Década de 20**

**CDE 20**

**ATAS / ANAIS**

Encontro *online*

14 e 15 de maio de 2021



## **Título**

Atas / Anais do Encontro Cultura Digital e Educação na década de 20

## **Organizadores**

João Grácio, João Vítor Torres, Maria Cristina Lima Paniago, Maria do Rosário Rodrigues, Miguel Figueiredo, Miriam Brum Arguelho

## **Entidades organizadoras**

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Universidade Católica Dom Bosco, Brasil

GETED, Brasil

CCTIC-ESE/IPS, Portugal

## **Edição**

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal

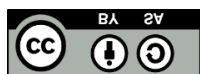
Campus do IPS, Estefanilha

2914 - 504 Setúbal | Portugal

## **Logótipo**

Fernando Pinho– ESE do Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal

## **Copyright**



Atribuição-CompartilhaIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)

## **Website**

<http://projetos.ese.ips.pt/cde20/>

## **ISBN**

978-989-53045-9-2

Atas / Anais  
do Encontro  
Cultura Digital e Educação  
na década de 20

Encontro *online*

14 e 15 de maio de 2021

## ATIVIDADES MATEMÁTICAS COM ROBÔS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM ALUNOS DO 1.º ANO DO 1.º CEB

Celestino Magalhães  
[celestino@colegiosantaaulalia.pt](mailto:celestino@colegiosantaaulalia.pt)

Sara Cruz  
[saracruz@colegiosantaaulalia.pt](mailto:saracruz@colegiosantaaulalia.pt)

Marco Bento  
[marcobento@colegiosantaaulalia.pt](mailto:marcobento@colegiosantaaulalia.pt)

José Alberto Lencastre  
[jlencastre@ie.uminho.pt](mailto:jlencastre@ie.uminho.pt)

**Resumo:** Com a introdução da Robótica no ambiente educativo pretendemos que os alunos sejam capazes de: (1) pensar de forma crítica; (2) imaginar várias soluções para resolução do mesmo problema; (3) seleccionar e planear a implementação da solução escolhida; (4) construir e testar os resultados, apresentando-os caso a solução funcione ou reformulá-los, pois se um robô não teve o desempenho esperado, o aluno pode ajustá-lo ou programá-lo refazendo todo o processo. A integração, nos ambientes de aprendizagens, de kits compostos por peças, motores, sensores, controlados por software em dispositivos móveis permite programar o funcionamento dos modelos utilizados em painéis temáticos em articulação com as diferentes áreas do saber (Matemática e Artes Plásticas). Com esta abordagem conseguimos uma aprendizagem mais profunda da tecnologia, proporcionando momentos para o aluno aprender fazendo por si próprio, de forma táctil, na relação que estabelece ao relacionar as suas ideias com os artefactos e consegue visualizar resultados imediatos.

**Abstract:** With the introduction of Robotics in the educational environment we intend that students are able to: (1) think critically; (2) imagine several solutions for solving the same problem; (3) select and plan the implementation of the chosen solution; (4) build and test the results, presenting them if the solution works or reformulating them, because if a robot did not perform as expected, the student can adjust or program it by redoing the entire process. The integration, in the learning environments, of kits composed of parts, motors, sensors, controlled by software on mobile devices allows to program the operation of the models used in thematic panels in articulation with the different areas of knowledge (Mathematics and Plastic Arts).

With this approach we achieve deeper learning of technology, providing moments for the student to learn by doing, by himself, in a tactile way, in the relationship he establishes when relating his ideas to the artifacts and can visualize immediate results.

## **Introdução**

A introdução da robótica educativa no currículo do 1º ciclo permite que os conceitos ligados à programação e pensamento computacional passem a ser tangíveis, isto é, abandonem os espaços digitais dos computadores e passem a fazer parte do ambiente real e palpável das crianças. Este processo envolve aprender a planear, a criar, a pensar de forma crítica e a resolver problemas programando objetos tangíveis como robôs. Este processo traduz-se em aprendizagens mais profundas e significativas através de experiências táteis que permitem aos alunos a exploração das suas ideias e raciocínios. Segundo Papert (1993), a aprendizagem ocorre quando os alunos se envolvem na construção e produção de objetos com significado.

## **Contextualização teórica**

A aplicação da robótica educativa em contexto escolar constitui mais um instrumento à disposição dos professores para a aplicação de atividades relacionadas e integradas com as diversas áreas transversais e curriculares (Coelho, Almeida, Almeida, Ledesma, Botelho & Abrantes, 2016).

Segundo Papert (1993), pioneiro na visão da utilização de tecnologia e instrumentos tecnológicos no processo de aprendizagem dos alunos e suas potencialidades como recurso motivador e facilitador das aprendizagens em crianças e jovens. Segundo este autor, os alunos não aprendem melhor com o facto de o professor ter encontrado melhores maneiras de os instruir, mas sim pelo facto do professor lhes ter proporcionado melhores oportunidades de aprender. Este mesmo autor propôs uma nova teoria - o construtivismo - segundo a qual a construção de conhecimento consegue-se através da realização de ações práticas que antecedem produtos tangíveis. A aprendizagem ocorre quando os alunos se envolvem na construção, produção de objetos com significado, independentemente do produto que está a ser criado. O construtivismo está intimamente relacionado com dois tipos principais de ações: a construção de objetos a partir de recursos e materiais diversos por parte dos alunos e, simultaneamente, na construção dos seus conhecimentos através de processos criativos. Como afirma ainda Papert (1993), o facto de os robôs serem objetos tridimensionais tangíveis que podem simular comportamentos humanos ou animais, que conseguem movimentar-se no espaço e no tempo,

os alunos aprendem mais rapidamente quando lidam com objetos do que quando confrontados com conteúdos abstratos e fórmulas.

A introdução de robótica nos contextos educativos permite criar cenários de aprendizagem diversificados, onde a tecnologia e a programação estão perfeitamente interligadas através de kits de construção (ou pré-construção) permitindo deste modo, a articulação de uma forma transversal com as diferentes áreas do saber. Através da realização de projetos de robótica, devidamente contextualizados que proporcionam aos alunos oportunidades de explorarem a sua criatividade e originalidade, os seus espíritos críticos, trabalho colaborativo e capacidade comunicativa construindo os seus próprios conhecimentos durante o processo (Coelho et al., 2016). A utilização de artefactos e linguagens de programação visuais *user friendly* adequados a estas faixas etárias e nível de escolaridade, leva à execução de tarefas que permitem aos alunos desenharem, criarem, construírem, programar e testar os robôs tendo como objetivo final o desenvolvimento das competências dos alunos no século XXI (Papert, 1993).

### **Objetivos**

Com este trabalho objetivamos promover um conjunto de competências computacionais para resolução de problemas da disciplina de matemática, combinando o pensamento matemático e o pensamento típico da engenharia. Pretendemos também desenvolver o espírito crítico dos nossos alunos e desenvolver competências ao nível da comunicação e do trabalho colaborativo. A integração da robótica educativa em contexto de aprendizagem foi feita com uma visão multidisciplinar através do desenho e criação de projetos relacionados com a área da matemática. Com esta abordagem pretendemos trabalhar conceitos, de áreas disciplinares dos alunos, interligando-os com a prática através de situações problemáticas que fomentem o desenvolvimento do raciocínio lógico e a criatividade.

### **Metodologia**

Neste projeto utilizamos kits de robôs Bee Bot, um dispositivo tecnológico cuja programação é realizada utilizando botões físicos da própria interface (Diago, Arnau & González-Calero, 2018). Os robôs apresentam oportunidades únicas para professores promoverem a integração da aprendizagem da matemática com tarefas envolventes de resolução de problemas (Highfield, 2010). Podem ser usados para ajudar as crianças a compreender o que são algoritmos e de que forma podem ser criados e utilizados em programas simples.

Utilizamos a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projeto, que segundo Krajcik e Blumenfeld (2006), permite o desenvolvimento da compreensão como um processo contínuo que requer que os alunos construam e reconstruam o que sabem a partir de novas experiências, ideias, conhecimentos e experiências anteriores. Neste método, os professores e os artefactos não revelam conhecimento aos alunos; em vez disso, os alunos ativamente constroem conhecimento à medida que exploram o mundo circundante, observam e interagem com fenómenos, absorvem novas ideias, fazem conexões entre novas e velhas ideias e discutem e interagem com os pares. Na aprendizagem baseada em projeto, os alunos constroem ativamente o seu conhecimento, participando de atividades do mundo real semelhantes às que os especialistas realizam, para resolver problemas e desenvolver artefactos.

Neste artigo descrevemos um trabalho com o Bee Bot numa turma do 1º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico. A turma é formada por 17 alunos, dos quais 10 são meninas e 7 são meninos, com 6 anos de idade.

Neste ano de escolaridade pretende-se que os alunos trabalhem os algoritmos da adição e subtração sem transporte ou empréstimo, que percebam o conceito de unidade e dezena através da utilização de representações gráficas por manipulação de artefactos. As principais metodologias utilizadas nas nossas aulas foram a aprendizagem através de resolução de problemas, com o objetivo de levar os alunos a serem autores capazes de pensar de forma crítica, idealizar soluções diversas para a resolução de problemas, implementar as soluções escolhidas e testar os resultados. Este trabalho desenvolveu-se durante nove sessões de quarenta e cinco minutos cada. Os alunos foram distribuídos por grupos de trabalho para estas sessões, a cada grupo atribuíram-se robôs para a realização das tarefas propostas. A cada grupo foram fornecidas as instruções e indicações necessárias para a consecução de cada tarefa, sendo também dada a indicação de que primeiro deveriam realizar o cálculo mental inerente à tarefa e só depois utilizar os robôs para validar as soluções obtidas. O aluno foi construtor dos seus artefactos e ator ativo na resolução dos problemas propostos, tendo como consequência a construção do seu próprio saber. O papel do professor foi importante e teve um carácter ativo em todo o processo e no desenvolvimento de todas as tarefas inerentes.

### **Resultados e discussão**

Todos os alunos conseguiram, tendo por base o seu conhecimento, concluir as tarefas propostas em grupos de trabalho. Após a realização das tarefas que envolviam o conceito de cada uma

das operações em sala de aula com a professora titular de turma, o trabalho de projeto seguiu para as aulas de robótica com a utilização de painéis temáticos para os robôs Bee Bot.

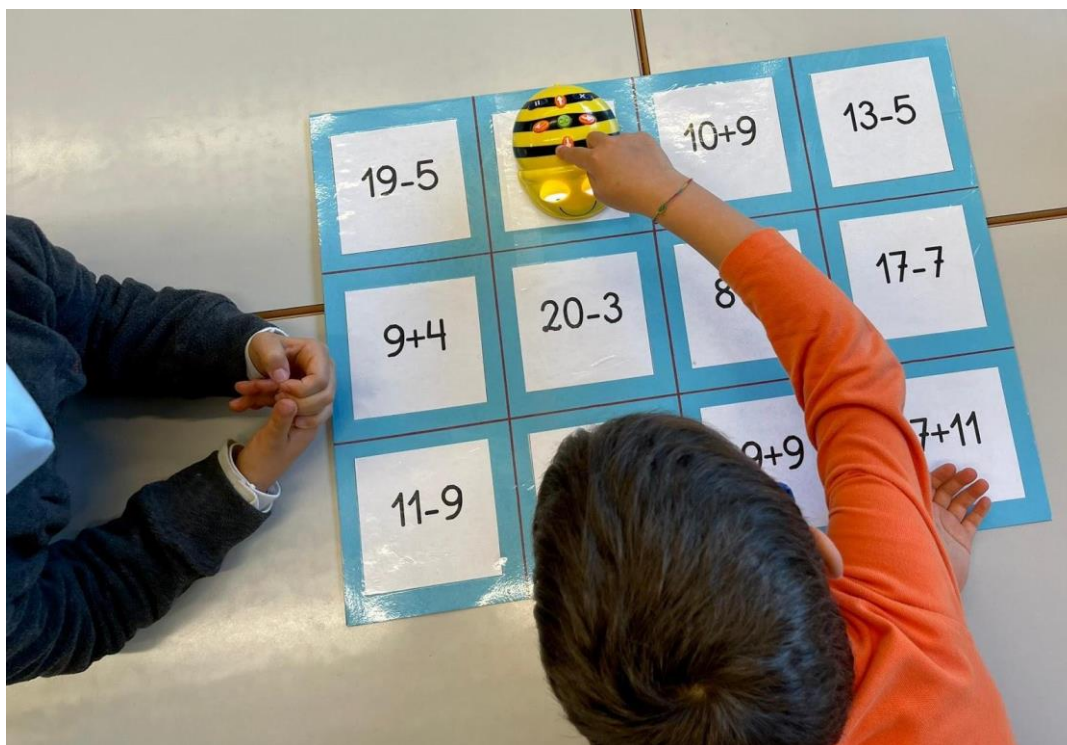


Figura 1 - Operações de adição e subtração

Cada uma das tarefas forneceu oportunidades para as crianças programarem e observarem o robô Bee Bot refletindo sobre o movimento do brinquedo (Highfield, 2010). Os painéis utilizados em conjunto com os robôs para a concretização deste projeto, foram criados pelos próprios alunos em colaboração com a professora titular. Nestes painéis era possível a deslocação dos robôs para a frente e para trás, esquerda e direita. Os alunos antes de procederem à programação dos robôs, tinham de efetuar as respetivas operações e só depois colocarem a devida programação no robô.





Figura 2 - Processos de contagem

Paralelamente, ao desenvolvimento destas competências na área da matemática, observamos o desenvolvimento de competências ao nível do trabalho cooperativo e colaborativo. Observamos também que as ações dinâmicas do robô criaram um momento de partilha visual, proporcionando assim oportunidades para a atenção partilhada da turma.

### **Considerações finais**

Qualquer cenário de aprendizagem é composto por várias dimensões que traduzem o ambiente onde estas aprendizagens vão ocorrer e consequentemente se vão produzir os conhecimentos. Os nossos alunos desenvolveram competências ao nível do cálculo mental, do raciocínio lógico, da visualização do espaço de forma abstrata e da coordenação motora. Algumas das dificuldades sentidas decorreram da existência de fatores relacionados com os vários

intervenientes nos processos sejam eles pedagógicos, tecnológicos, espaciais e temporais e com os próprios atores presentes nos projetos.

A criação de cenários de aprendizagem com robôs através de uma combinação de tarefas estruturadas e exploratórias permitiu aos alunos desenvolver e aplicar habilidades de resolução de problemas, de conceitos introdutórios da programação e no controlo dos robôs.

A realização de tarefas e atividades contribui para o aprofundamento das aprendizagens de matemática, com progressos visíveis no cálculo mental de operações relacionadas com a adição e subtração, bem como nas ações de contagem e das ordens de grandeza dos números. Para isto contribuiu o facto de os robôs fornecerem feedback instantâneo para as soluções apresentadas pelos alunos, possibilitando o repensar de sugestões para correção de erros.

Ao realizarem trabalho colaborativo (através do trabalho de pares ou em grupo), os alunos desenvolveram valências e competências relacionadas com valores, comportamentos, partilha e o saber estar pela utilização de robôs na execução das tarefas propostas. A utilização de robôs para a realização das atividades, através do “aprender fazendo”, permitiu progressos visíveis nos conhecimentos matemáticos adquiridos pelos alunos, onde o aspeto lúdico associado, contribuiu também para a motivação e empenho na consecução dos projetos apresentados.

A introdução da robótica educativa no currículo do 1º ciclo revelou-se como uma experiência bastante rica e válida para os alunos, onde a utilização de artefactos tangíveis (robôs) associados às aprendizagens de conteúdos do currículo da matemática, veio melhorar as suas aprendizagens e permitir o aprofundamento dos seus conhecimentos.

### **Referências bibliográficas**

Coelho, A., Almeida, C., Almeida, C., Ledesma, F., Botelho, L., & Abrantes, P. (2016).

Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Linhas Orientadoras para a robótica. Lisboa: Direção Geral de Educação. Obtido em:

[https://www.erte.dge.mec.pt/sites/default/files/linhas\\_orientadoras\\_para\\_a\\_robotica.pdf](https://www.erte.dge.mec.pt/sites/default/files/linhas_orientadoras_para_a_robotica.pdf)

Diago, P. D., Arnau, D., & González-Calero, J. A. (2018). La resolución de problemas matemáticos en primeras edades escolares con Bee-bot. *Matemáticas, educación y sociedad*, 1(2), 36-50.

- D'Abreu, J., Ramos, J., Mirisola, L., & Bernardi, N. (2012). Robótica Educativa/Pedagógica na era digital. In Actas do II Congresso Internacional TIC e Educação, 2449 –2465. Lisboa.
- Obtido em: <http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/158.pdf>
- Figueiredo, M., & Torres, J. V. (2015). Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Lisboa: Direção Geral de Educação. Obtido em: <http://www.erte.dge.mec.pt/iniciacaoprogramacao-no-1o-ciclo-do-ensino-basico>
- Highfield, K. (2010). Robotic toys as a catalyst for mathematical problem solving.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences*. New York: Cambridge.
- Monteiro, A. F., Miranda-Pinto, M., Osório, A., Araújo, C. L., Amante, L., & Quintas-Mendes, A. (2019). Computational thinking, programming and robotics in basic education: evaluation of an in-service teacher's training b-learning experience. ICERI2019 - 12th Annual International Conference of Education, Research and Innovation, 10698–10705. Seville, Spain.
- Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. New York: Basic Books.
- Pedro, A., Matos, J. F., Piedade, J., & Dorotea, N. (2017). Probótica Programação e robótica no Ensino Básico - Linhas Orientadoras. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Obtido em: [https://erte.dge.mec.pt/sites/default/files/probotica\\_-\\_linhas\\_orientadoras\\_2017\\_-\\_versao\\_final\\_com\\_capa\\_0.pdf](https://erte.dge.mec.pt/sites/default/files/probotica_-_linhas_orientadoras_2017_-_versao_final_com_capa_0.pdf)
- Rodrigues, M. R., & Felício, P. (2019). The use of ground robots in primary education: student's perspectives. *Proceedings of International Symposium on Computers in Education (SIIE)*, 107-111. Tomar, Portugal.