

ROBÓTICA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL: REFLEXÕES A PARTIR DE UM PROJETO DE EXTENSÃO

ROBOTICS AND COMPUTATIONAL THINKING: REFLECTIONS FROM AN EXTENSION PROJECT

Ândrea Corrêa Porto ¹

Alex Sandro Gomes Leão ²

Willian Damin ³

Resumo: Este relato de experiência tem como objetivo apresentar como os pesquisadores entendem o desenvolvimento do pensamento computacional por meio de uma atividade de robótica educacional e o impacto na vida dos participantes, consolidando uma das ações do Projeto de Extensão Iniciação Científica e Tecnológica na Educação Básica. A ação foi desenvolvida por uma acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática sob a supervisão de dois docentes. Os resultados indicam que as dimensões do Pensamento Computacional, Decomposição, Abstração, Reconhecimento de padrões e Algoritmo foram desenvolvidos por meio das ações da acadêmica em sala de aula ao utilizar um kit de robótica e uma plataforma de programação em blocos.

Palavras-chave: Robótica. Pensamento Computacional. Extensão. Matemática.

Abstract: This experience report aims to present how researchers understand the development of computational thinking through an educational robotics activity and its impact on participants' lives, consolidating one of the actions of the Scientific and Technological Initiation Extension Project in Basic Education. The action was carried out by a student in the Mathematics Teaching Degree program under the supervision of two faculty members. The results indicate that the dimensions of Computational Thinking, namely Decomposition, Abstraction, Pattern Recognition, and Algorithm, were developed through the student's actions in the classroom using a robotics kit and a block-based programming platform.

Keywords: Robotics. Computational Thinking. Extension. Mathematics.

1 Graduação em Matemática (Unipampa). Universidade Federal do Pampa, Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6319248895292156>. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0386-2713>. E-mail: andreaporto.aluno@unipampa.edu.br

2 Doutor em Ensino de Ciências (UFSM). Universidade Federal do Pampa, Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4578163028362070>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9833-4946>. E-mail: alexleo@unipampa.edu.br

3 Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR). Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, Paraná, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4292744024160834>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6795-9772>. E-mail: wdamian@uenp.edu.br

Introdução

Nos últimos anos, observa-se o interesse na integração de tecnologias digitais no contexto educacional, na tentativa de potencializar o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, a utilização dessas tecnologias vai ao encontro da capacitação dos professores para sua aplicação em sala de aula. Um exemplo desse desafio foi observado no Estado do Rio Grande do Sul em 2021, quando kits de robótica foram distribuídos às escolas estaduais, porém a ausência de capacitação adequada para os docentes resultou na subutilização desse material.

Diante desse contexto, em 2022, o curso de Matemática-Licenciatura da Unipampa, Campus Itaquí-RS, em parceria com escolas estaduais de Ensino Médio da região, desenvolveu um Projeto de Extensão, intitulado *Iniciação Científica e Tecnológica na Educação Básica*, registrado com o número 2022.EX.IT.1699, com a intenção de explorar o potencial educacional dos kits de robótica.

Este artigo tem como objetivo principal investigar as implicações e variantes decorrentes da implementação de uma sequência de ensino que utiliza a robótica educacional como recurso didático para o ensino de funções polinomiais do 1º grau. Ao analisar os resultados obtidos a partir dessa abordagem, busca-se contribuir para a reflexão sobre o papel das tecnologias no contexto educacional e fornecer subsídios para aprimorar práticas pedagógicas voltadas para o ensino de Matemática.

O presente relato de experiência tem como objetivo apresentar como os pesquisadores entendem o desenvolvimento do pensamento computacional por meio de uma atividade de robótica educacional e o seu impacto na vida dos participantes, consolidando uma das ações do Projeto de Extensão *Iniciação Científica e Tecnológica na Educação Básica*.

Embasamento teórico

No final da década de 60, Seymour Papert (1928 – 2016) e um grupo de pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology* – MIT, desenvolveram a linguagem LOGO, uma proposta de colocar a criança para comandar um robô ou a representação de robô na tela de um computador. Esse robô lembrava a forma de uma tartaruga, símbolo dessa linguagem, inspirada na teoria psicogenética de Jean Piaget.

“Ao trabalhar com a linguagem LOGO, o erro é tratado como uma tentativa de acerto, ou seja, uma fase necessária à nova estruturação cognitiva, fortemente relacionada à teoria da equilibração de Piaget” (MARTINS, 2012, p. 24). O aprendizado acontece por meio do processo de a criança inteligente “ensinar” o computador, ao invés de o computador ensinar a criança (PAPERT, 1985, p. 9). Com esta proposta, Papert (1985), mudava o uso do computador na escola, na qual ele deixava de ser um meio de transferir informação e passava a ser uma ferramenta com o qual a criança poderia construir seus conhecimentos e desenvolver suas ideias.

Papert (1985), já mencionava a importância para a construção do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento a programação de computadores. A computação seria capaz de proporcionar uma

maneira de articular o pensamento e, particularmente, a interação entre o pensar e a aprendizagem. Justificamos assim, o referencial Pensamento Computacional utilizado e, assumimos nesse texto, a perspectiva do construcionismo, com significado na construção do conhecimento mediante à interação do aluno com o computador.

Para Brackmann (2017), o Pensamento Computacional envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (DECOMPOSIÇÃO). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente (RECONHECIMENTO DE PADRÕES), focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas (ABSTRAÇÃO). Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (ALGORITMOS). Seguindo os passos ou regras utilizadas para criar um código, é possível também ser compreendido por sistemas computacionais e, conseqüentemente, utilizado na resolução de problemas complexos eficientemente, independentemente da carreira profissional que o estudante deseja seguir.

Como pode ser percebido, o Pensamento Computacional utiliza essas quatro dimensões, denominadas por Brackmann (2017) como “Quatro Pilares” (Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos), para atingir o objetivo principal: a resolução de problemas.

Metodologia

O Projeto de Extensão intitulado *Iniciação Científica e Tecnológica na Educação Básica*, teve como objetivo, inserir a pesquisa e o uso de tecnologias digitais e virtuais nas escolas de Ensino Médio. Uma das ações do projeto foi o desenvolvimento do *RoboMath*, que consistia em encontros para o ensino de funções, a partir do uso da robótica educacional e o desenvolvimento do pensamento computacional. Participaram do projeto, vinte alunos do Ensino Médio, matriculados em diferentes escolas do município no ano de 2023.

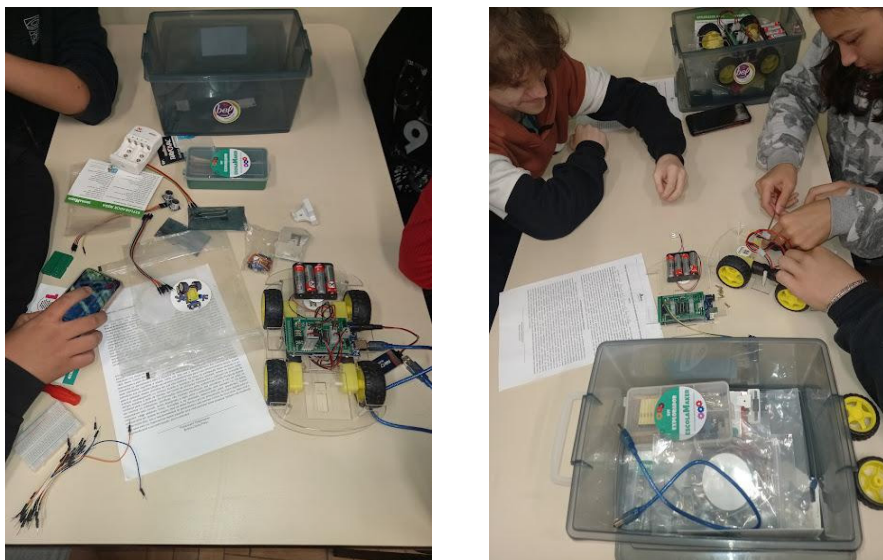
Foram oito encontros com duração média de três horas cada, nos quais trabalhou-se os seguintes conteúdos: 1) Função do primeiro grau e programação em blocos; 2) Função linear; 3) Funções discretas e contínuas e 4) Funções definidas por partes. O relato apresentado aqui refere-se aos dois primeiros encontros e trabalhado o item 1. Como instrumentos de coleta de dados, utilizamos a observação participante, o material recolhido durante cada encontro das avaliações propostas, assim como um portfólio onde a professora/pesquisadora descreveu um relato de sua experiência, confrontando suas expectativas e seus anseios com as teorias estudadas durante o curso a partir de uma reflexão sobre a prática, fazendo da pesquisa um momento de *práxis* docente.

Para a análise da reflexão apresentada aqui, utilizamos o embasamento teórico do Pensamento Computacional e as suas dimensões, conforme Brackmann (2017) e Azevedo e Maltempi (2021).

Resultados e discussão

No primeiro contato com os kits de robótica *Explorador Mega*, os alunos puderam manuseá-los e conferir se todos estavam organizados para a utilização nas aulas. Eles puderam desmontar o carrinho para arrumar algumas rodas que estavam invertidas, conhecer o programa arduíno e a plataforma de programação em blocos *ArduBlock*.

Figura 1. Alunos com o kit Explorador Mega



Fonte: Autores

Em seguida, elaboramos os seguintes problemas: Como se comporta o deslocamento do carrinho ao longo do tempo?

A atividade inicial consistiu-se na programação de um carrinho para medir seu deslocamento, estabelecendo uma relação entre tempo e distância. Os alunos foram encarregados de programar o carrinho, realizar o teste e coletar dados sobre sua trajetória, dividindo-a em cinco pontos para registrar o tempo de passagem. Deveriam, também, construir uma tabela relacionando tempo e distância e elaborar um gráfico com esses dados. Essa *Decomposição* buscou dividir o problema em partes menores a fim de encontrar soluções (AZEVEDO; MALTEMPI, 2021).

A abstração é um processo de pensamento que identifica e extrai informações entendidas como essenciais nas ações de execução (AZEVEDO; MALTEMPI, 2021). Assim, a *Abstração* estava presente em cada etapa determinada, ao fazer uso de informações essenciais e descartando aquelas que não seriam úteis naquele momento. A *Abstração* foi exigida, também, no confronto das ideias iniciais dos alunos com o resultado obtido na execução do algoritmo desenvolvido, o que os levou a traçar novas estratégias para a solução buscada, como, por exemplo, cada roda possuía um motor diferente, sendo necessário programar cada um deles. Com base em Azevedo e Maltempi (2021), isso pode ter favorecido o aprofundamento da compreensão lógico-analítica do conhecimento sobre programação.

Durante a etapa de programação, alguns alunos enfrentaram pequenas dificuldades, porém sem prejudicar o desenvolvimento da aula. Alguns demonstraram interesse e curiosidade na atividade de programação, mas enfrentaram dificuldades em trabalhar em grupo e em seguir instruções, possivelmente, devido ao hábito de trabalhar individualmente. Além disso, houve relatos de desânimo por parte de alguns diante da necessidade de relacionar tempo e distância. Entendemos que a etapa da programação condiz com a dimensão do *Algoritmo*, constituinte do pensamento computacional e pode ser empreendido “como um conjunto de regras lógico-procedurais e analíticas que, definidamente construído, permite a solução de um problema em um número finito de etapas” (AZEVEDO; MALTEMPI, 2021, p. 68). O problema aqui, já abstraído e decomposto, foi a implementação do código de deslocamento do carrinho elaborado no *ArduBlock*.

Após a programação, a distância percorrida pelo carrinho em 10s foi de aproximadamente 3,7m, dividida em 5 partes de 0,74 m cada. Para melhor visualização dos dados, os alunos sugeriram a construção de uma tabela:

Tabela 1. Relação tempo e deslocamento

tempo (s)	distância (m)
0	0
2	0,74
4	1,48
6	2,22
8	2,96
10	3,7

Fonte: Autores

Essa construção pode ter favorecido o *Reconhecimento de padrões*, pois descreveram que a distância percorrida pelo carrinho em um tempo qualquer é dado pela relação tempo vezes 0,37. Conseguiram reconhecer a existência de um padrão que se repete lógico e ordenadamente no fenômeno estudado. Tal característica contribui para a aprendizagem do conceito de função, por meio da lei de formação e regularidade encontrada.

Com relação à área da computação, o *Reconhecimento de padrões* pode ser desenvolvido por meio da construção de condicionais, funções recursivas e comandos de repetição (AZEVEDO; MALTEMPI, 2021), utilizados para a programação do carrinho em seu deslocamento por meio da programação em blocos.

Por fim, formalizamos o conteúdo de função do primeiro grau com a determinação da lei de formação, por meio de um sistema de equações.

Sendo a lei de uma função do 1º grau igual:

$$f(x) = ax + b \text{ ou } y = ax + b,$$

Escolhendo dois pontos da reta em questão:

$$P_1: (x_1, y_1) = (0,0) \text{ e } (x_2, y_2) = (10, 3,7)$$

Substituindo os pontos na lei de formação da função, teremos:

$$y_1 = ax_1 + b \rightarrow 0 = a \cdot 0 + b \cdot 0 = b \quad (1)$$

$$y_2 = ax_2 + b \rightarrow 3,7 = a \cdot 10 + b \quad (2)$$

Substituindo o valor de b na equação 2, teremos:

$$3,7 = a \cdot 10 + b$$

$$3,7 = 10a + 0$$

$$10a = 3,7$$

$$\frac{1}{10} \cdot 10a = 3,7 \cdot \frac{1}{10}$$

$$a = \frac{3,7}{10} = 0,37$$

Substituindo os valores de a e b na lei de formação da função, teremos a equação reduzida da reta:

$$y = 0,37x + 0 \text{ ou } f(x) = 0,37x$$

Essa é uma função linear, um caso particular da função afim em que o coeficiente linear é igual a 0 (b = 0), também chamada de função do 1º grau, definida como $f(x) = ax + b$, sendo a um número real.

Conclusão ou considerações finais

Em vista do objetivo desse relato de experiência, o de apresentar como os pesquisadores entendem o desenvolvimento do pensamento computacional por meio de uma atividade de robótica educacional, identificamos e discutimos as principais características do pensamento computacional à formação em Matemática: algoritmo, decomposição, abstração e reconhecimento de padrões. Essas dimensões configuram-se como estratégias de resolução de problema, ao utilizar a Matemática e a Computação. Ainda, habilidades importantes como a reflexão, a argumentação, o pensamento lógico e racional e o de pensar e testar novas estratégias, o que favoreceu a compreensão do conceito de funções e seus significados.

Assim, destacamos a contribuição do Projeto de Extensão para: a) *os alunos participantes*, que tiveram contato com a robótica, com a programação em blocos e a resolução de um problema por meio do pensamento computacional, envolvendo o deslocamento de um carrinho; b) *da licencianda extensionista*, que pôde estudar e compreender aspectos teóricos e práticos da robótica e do pensamento computacional ao preparar e executar atividades para o ensino; c) *dos docentes proponentes do projeto*, com a integração da escola com a universidade, aproximando a pesquisa da extensão e d) *da comunidade local*, que recebe diretamente contribuições da universidade por meio do projeto de extensão e, de alguma forma, os investimentos feitos na universidade com os recursos públicos voltam para a sociedade por meio de ações, que envolveu tecnologia digital e preparar os alunos para as transformações que ocorrem no mundo.

Referências

AZEVEDO, Greiton Toledo de; MALTEMPI, Marcus Vinicius. **Invenções robóticas para o Tratamento de Parkinson: pensamento computacional e formação matemática**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 35, n. 69, p. 63-88, abr. 2021.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 226f. Tese (Doutorado em Informática da Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

MARTINS, Amilton Rodrigo de Quadros. **Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do ensino fundamental**. 2012, 113f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, 2012.

PAPER, Seymour. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

Recebido em 26 de abril de 2024.

Aceito em 25 de março de 2025.