

Robótica Educacional e Pensamento Computacional: Uma Abordagem Prática no Ensino Fundamental

Geovanna Alves dos Santos¹, Roberta Mércia Rodrigues de Oliveira¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano)

Itapetinga - BA - Brasil

geovannalvves@gmail.com, roberta.oliveira@ifbaiano.edu.br

Abstract. In recent years educational robotics has been used as a tool to assist in learning programming and computational thinking. This work presents the experience of an extension project that took robotics to a public school. During the project students learned electronics, automation and programming concepts using the Arduino platform, as well as developing computational thinking. The methodology combined theory, Tinkercad simulations and practical experiments with the Arduino IDE. The evaluation was carried out based on the students' participation in a robotics competition, where it was possible to measure their advances in creativity, problem solving and teamwork.

Resumo. Nos últimos anos, a robótica educacional tem sido usada como instrumento para auxiliar no aprendizado de programação e pensamento computacional. Este trabalho apresenta a experiência de um projeto de extensão que levou a robótica para uma escola pública municipal. Durante o projeto, os alunos aprenderam conceitos de eletrônica, automação e programação utilizando a plataforma Arduino, além de desenvolverem o pensamento computacional. A metodologia combinou teoria, simulações no Tinkercad e experimentos práticos na IDE Arduino. A avaliação ocorreu a partir da participação numa competição de robótica, onde foi possível medir avanços na criatividade, resolução de problemas e trabalho em equipe.

1. Objetivos Geral e Específicos

A robótica educacional auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, na investigação e resolução de problemas, estimulando o trabalho em equipe e a criatividade e favorecendo a interdisciplinaridade (ZILLI, 2004). Alguns estudos indicam que essa é uma abordagem válida para o ensino do pensamento computacional. (OLIVEIRA, ARAUJO, 2016; SILVA et al. 2016; ZANETTI, OLIVEIRA, 2015). Ante ao exposto, o objetivo geral do trabalho foi incentivar os alunos a desenvolverem o pensamento computacional ao resolver problemas por meio da programação.

Os objetivos específicos foram:

- Apresentar os princípios básicos de eletrônica e automação, permitindo que os alunos compreendam o funcionamento de circuitos elétricos e componentes do Arduíno.
- Estimular a autonomia dos alunos no aprendizado, incentivando-os a desenvolver projetos próprios com base nos conhecimentos adquiridos durante as aulas.
- Incentivar o trabalho em equipe.

2. Público Alvo

O público-alvo do projeto foi composto por 20 alunos do Ensino Fundamental II, com idades entre 11 e 15 anos, matriculados do 6º ao 9º ano na Escola Municipal José Marcos Gusmão em Itapetinga, Bahia.

3. Habilidades Exploradas

Wing (2006) definiu o Pensamento Computacional (PC) como uma abordagem que auxilia na resolução de problemas que envolve a organização de etapas de maneira lógica. Segundo Aho (2011), o PC está relacionado às soluções para problemas representadas por passos computacionais e algoritmos, um processo que favorece a aprendizagem de programação e robótica.

Durante a execução do projeto, as seguintes habilidades relacionadas ao pensamento computacional, presentes no complemento de computação à BNCC (BRASIL, 2022), foram trabalhadas:

- EF69CO02 - Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação;
- EF69CO03 - Descrever com precisão a solução de um problema, construindo o programa que implementa a solução descrita;
- EF07CO02 - Analisar programas para detectar e remover erros, ampliando a confiança na sua correção;
- EF07CO03 - Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares;
- EF07CO05 - Criar algoritmos fazendo uso da decomposição e do reúso no processo de solução de forma colaborativa e cooperativa e automatizá-los usando uma linguagem de programação.

4. Recursos e Materiais Utilizados

No aspecto de hardware, a principal ferramenta foi a placa Arduino, modelo Uno, utilizada para programação e controle dos circuitos. Foram empregadas protoboards para montagem dos circuitos sem a necessidade de soldagem, sensores diversos, como sensores de luminosidade (LDR), ultrassônicos e de temperatura, além de atuadores, como motores. Para introdução aos conceitos básicos de eletrônica, os alunos trabalharam com LEDs, resistores, *jumpers* e fios de conexão. O fornecimento de energia para os experimentos foi fornecido por baterias.

No campo do software, a programação foi realizada principalmente na plataforma Tinkercad, um simulador online que permitia aos alunos testarem os circuitos eletrônicos e os códigos antes de implementá-los fisicamente. Após essa etapa inicial, os alunos migraram para a IDE Arduino, onde desenvolveram e aplicaram os códigos diretamente nos circuitos físicos.

Também foram utilizados materiais recicláveis, como caixas de papelão, palitos de picolé, tampas e garrafas plásticas, com o objetivo de auxiliar os estudantes a desenvolverem a consciência ambiental.

5. Metodologia Detalhada de Desenvolvimento da Atividade

A metodologia adotada seguiu uma abordagem prática e construtivista baseada no aprendizado ativo e na experimentação. Segundo Papert (1980), a construção do conhecimento ocorre de maneira mais eficaz quando os alunos estão envolvidos ativamente na criação de algo tangível, seja um programa de computador ou um experimento prático. Dessa forma, as aulas foram organizadas em etapas progressivas e permitiram que os alunos assimilassem conceitos básicos antes de avançar para desafios mais complexos.

A estrutura das aulas foi dividida em três momentos principais: introdução teórica, prática guiada e experimentação livre. Inicialmente, os conceitos fundamentais de eletrônica e programação foram apresentados por meio de explicações expositivas. Em seguida, os alunos participaram de atividades práticas utilizando o Tinkercad. Posteriormente, as atividades migraram para a IDE Arduino, onde os alunos aplicaram os conhecimentos adquiridos para programar circuitos físicos. Essa metodologia progressiva garantiu uma transição acessível entre o ambiente digital e a prática com hardware.

Os pilares do PC foram trabalhados de forma gradual durante as aulas. Uma das atividades desenvolvidas foi a construção de um robô-semáforo com material reciclável, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1: Robô-semáforo reciclável.

Nesta atividade foram utilizados os seguintes materiais: três LEDs nas cores amarela, verde e vermelha; uma placa Arduino Uno; dois servomotores; 14 jumpers; uma protoboard; uma bateria de 9V, papelão e tinta para colorir.

Inicialmente foram introduzidos aos alunos conceitos básicos de programação ao iniciar a compreensão sobre comandos sequenciais e temporização, onde os alunos aprenderam a controlar os LEDs para acender ou desligar após um determinado tempo em segundos. Na sequência os alunos estudaram conceitos de estruturas condicionais e sensores ao programar um servomotor para girar por determinado ângulo conforme a cor do LED aceso. Ao detectar o LED vermelho, a programação foi ajustada para que o servo posicionasse uma placa com a palavra “PARE”. Do mesmo modo, quando o LED verde estivesse aceso, a placa “SIGA” seria exibida. Caso a cor do LED fosse amarela, o servo retornaria à posição de descanso sem exibir nenhuma placa.

Durante o desenvolvimento da atividade, os alunos trabalharam conceitos de circuitos elétricos e automação ao conectar os LEDs e os servos ao Arduino. A conexão dos componentes foi feita utilizando uma protoboard e jumpers, sem a necessidade de soldagem no circuito. Já a alimentação do sistema foi feita por meio de uma bateria de 9V. A carcaça do semáforo foi construída com papelão e pintada respeitando a criatividade dos próprios alunos. Os pilares do pensamento computacional abordados nesta atividade estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Pilares do pensamento computacional e ações da atividade robô-semáforo

Pilares	Ações
Decomposição	Identificar os elementos do semáforo Identificar os estados do semáforo Implementar um botão para solicitar a mudança de estado
Reconhecimento de Padrões	Identificar o padrão de mudança de luzes em semáforos reais
Abstração	Utilizar um modelo simples Definir um tempo fixo para cada estado
Algoritmos	Implementar o código em blocos no Tinkercad Implementar o código em texto na IDE Arduino

6. Avaliação

Os estudantes foram avaliados de forma qualitativa, através da participação da turma em uma feira de robótica. O evento foi realizado durante o Anicon Festival, na cidade de Vitória da Conquista - Bahia, em setembro de 2023.

Durante o processo avaliativo, foi verificado como os estudantes aplicaram os conceitos de robótica educacional e pensamento computacional adquiridos no decorrer das aulas. Foram avaliados os seguintes aspectos: criatividade e inovação nas soluções apresentadas; funcionamento dos robôs; trabalho em equipe e apresentação do projeto.

Três equipes participantes do projeto foram premiadas devido ao seu desempenho e obtiveram as melhores classificações na competição. O primeiro lugar ficou com o grupo que se destacou pela qualidade técnica, eficiência e criatividade na

execução do projeto ao elaborar um robô-girafa que detectava a presença de água através do sensor de chuva. O projeto que obteve o segundo lugar apresentou um bom desempenho criativo, onde um robô-semáforo foi desenvolvido com a proposta de auxiliar alunos mais novos com a educação no trânsito. Por fim, a equipe que foi classificada em terceiro lugar apresentou desafios técnicos, porém demonstrou grande engajamento em busca das soluções ao desenvolver um robô-lixeiro que detectava lixo no chão e o capturava.

Referências

- BRASIL c. (2022). “Parecer CNE/CEB nº 2/2022. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)”. Disponível em: https://bit.ly/computacao_resolucaoCEB. Acesso em 02 de fevereiro de 2025.
- OLIVEIRA, E., ARAÚJO, A. L. (2016). “Pensamento computacional e robótica: Um estudo sobre habilidades desenvolvidas em oficinas de robótica educacional”. In Anais do SBIE 2016, pages 530–539.
- PAPERT, Seymour. “Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas”. Basic Books, 1980.
- WING, J. M. “Computational thinking”. Communications of the ACM, ACM New York, NY, USA, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.
- SILVA, D. P. et al. (2016). “Aplicação de robótica na educação de forma gradual para o estímulo do pensamento computacional”. In Anais dos Workshops do CBIE 2016, pages 1188–1197.
- ZANETTI, H., OLIVEIRA, C. (2015). “Práticas de ensino de programação de computadores com robótica pedagógica e aplicação de pensamento computacional”. In Anais dos Workshops do CBIE, pages 1236–1245.
- ZILLI, Silvana do Rocio (2004), “A robótica educacional no ensino fundamental: Perspectivas e práticas”. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.
- AHO, A. V. “Ubiquity symposium: Computation and computational thinking”. Ubiquity, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 2011, n. January, jan 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1922681.1922682>. Acesso em 03 de fevereiro de 2025.