

Robô voltado ao Ensino de Lógica de Programação para crianças do Ensino Fundamental I

Filipe G. S. Dameto¹, Fabiola I. Dornelles¹, André L. S. Moscato¹, Héber R. F. Morais¹, João Paulo L. S. Almeida¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná - Campus Jacarezinho
Caixa Postal 86.400-000 – Jacarezinho – PR – Brasil

*filipefilipedameto@gmail.com, fabiola.inacio@ifpr.edu.br,
andre.moscato@ifpr.edu.br, heber.morais@ifpr.edu.br,
joao.almeida@ifpr.edu.br*

Abstract. *The use of robotics as a learning tool has been growing across the country, particularly aimed at improving knowledge in the fields of exact and technological sciences. In this context, the present project aims to develop a robot through an initiative at IFPR, Jacarezinho campus, seeking to enhance the logical thinking of children. With this in mind, a robot was developed that, with the help of colored cards and a board, stimulates the reasoning of the future generation. This project aligns with the Sustainable Development Goals 4, 9, and 11 (Quality Education; Industry, Innovation, and Infrastructure; Sustainable Cities and Communities; respectively).*

Resumo. *A utilização da robótica como ferramenta de aprendizado tem crescido em todo país, principalmente com fins no aprimoramento dos conhecimentos sobre ciências exatas e tecnológicas. Neste contexto, o presente projeto visa o desenvolvimento de um robô através de uma iniciativa no IFPR, campus jacarezinho, buscando aprimorar o conhecimento lógico de crianças. Considerando isso, foi desenvolvido um robô que, com auxílio de cartões coloridos e um tabuleiro, estimule o raciocínio da futura geração. O presente projeto cumpre com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 4, 9 e 11 (Educação de Qualidade; Indústria, Inovação e Infraestrutura; Cidades e Comunidades Sustentáveis; respectivamente).*

1. Introdução

Os sistemas automatizados e inteligentes estão presentes no cotidiano da vida moderna, seja em operações bancárias através de saques, extratos, pagamentos ou depósitos, seja em meios de transporte que cada vez mais deixam de depender puramente da parte mecânica para serem máquinas com alto grau de automação. Nesse contexto, os robôs saem das ficções científicas para realizar operações que demandem segurança, agilidade e precisão a serviço da sociedade moderna. Outro setor que merece destaque no desenvolvimento e aplicação de robôs são as missões aeroespaciais, pode-se citar os robôs americanos que pousaram em Marte Spirit e Opportunity, Curiosity, Perseverance e o drone Ingenuity (Figura 1), também em Marte, e o robô chinês Yutu, este na Lua. Além disso, a robótica tem avançado significativamente na área da saúde, com robôs cirúrgicos que realizam procedimentos complexos com maior precisão e menor invasividade, reduzindo riscos e tempo de recuperação para os pacientes. Esses avanços tecnológicos não apenas transformam setores tradicionais, mas também abrem caminho para novas possibilidades, como a integração de inteligência artificial e aprendizado de

máquina, que permitem que os robôs se adaptem e evoluam continuamente em suas funções.



Figura 1. Perseverance e Ingenuity, robôs que atualmente realizam pesquisas em Marte.

Neste panorama, a robótica vem ganhando espaço também com a educação, como sugere Papert (1994), onde a escola deve estar inserida na revolução tecnológica, ou seja, se a sociedade vive essa crescente interação Homem-Máquina, as técnicas de ensino aprendizagem devem evoluir na mesma velocidade. Considerando esse fator, as pesquisas sobre robótica na educação tem crescido consideravelmente, assim como o número de laboratórios com práticas “*maker*”, que aprimoraram diretamente o aprendizado através de oficinas manuais. Dessa forma, surgem mecanismos de aprendizagem diversos, como é o caso do kit Lego Mindstorms® e seu software educacional.

Silva (2009) realizou um experimento utilizando o método de pesquisa-ação, o kit LEGO Mindstorms® e um software educacional, com alunos do ensino fundamental da rede pública. Pôde ser observado que a utilização do robô como meio de ensino aprendizagem ainda é muito complexa no universo escolar seja pela alta variedade, conceitos sobre robótica, seja pela opção educacional da escola. Porém ficou claro que não só os alunos obtiveram desenvolvimento, mas também toda a equipe do projeto. A autora justifica que esse desenvolvimento é devido às interações coletivas decorrentes de situações particulares que ocorreram durante o projeto.

2. Fundamentação Teórica

No contexto da robótica educacional, especialmente com o uso de plataformas LEGO, como o EV3 e NXT, lógicas de planejamento de rota adquirem uma relevância particular. Essas plataformas não só auxiliam os alunos nos princípios fundamentais da robótica e programação, mas também lhes introduzem a algoritmos em projetos práticos. Por outro lado, estas plataformas possuem um hardware limitado, em termos de recursos computacionais, dado o seu viés didático. Ao construir robôs móveis com essas ferramentas, os estudantes têm a oportunidade de experimentar diretamente os desafios e soluções envolvidos na navegação de robôs, desde a implementação de sensores para detecção de obstáculos até a programação de rotas otimizadas [Sullivan e Heffernan, 2016].

Ainda nesse contexto, ao se utilizar os sistemas citados anteriormente, os alunos não apenas aprendem conceitos teóricos, mas também os aplicam na prática, criando robôs que simulam aplicações reais da robótica móvel. Dessa forma, é possível incluir desde simples tarefas de navegação até a implementação de soluções mais sofisticadas. Assim, a robótica educacional não apenas introduz os estudantes ao mundo da robótica, mas também os prepara para enfrentar os desafios avançados que caracterizam a robótica móvel em contextos industriais e de pesquisa [Eguchi 2016].

3. Metodologia

Para realização deste trabalho, foi desenvolvido um robô capaz de receber instruções e, com auxílio de um tabuleiro e cartões coloridos, possa reproduzir essas informações fornecidas pelo usuário. Dessa forma, torna-se uma prática que visa o desenvolvimento progressivo (do simples ao avançado) do processamento lógico humano. Todos os equipamentos utilizados foram fornecidos e confeccionados no laboratório *maker* “GaJac” (Garagem dos Jacarezinhos), localizado no IFPR - Instituto Federal do Paraná - Campus Jacarezinho.

O robô em questão foi desenvolvido com materiais Lego EV3, incluso no kit sensores e motores para que, de forma objetiva, haja uma movimentação no tabuleiro. Dessa forma, deve-se levar em conta que toda a programação envolvida foi realizada no *hardware* do dispositivo, dispensando qualquer uso de tecnologias externas (como celulares, notebooks e desktop). Quanto à codificação, foi escolhida a linguagem *MicroPython*, pela sua compatibilidade com o microcontrolador da Lego EV3, Figura 2.

```

11 ev3 = EV3Brick()
12
13 coordenadas = []
14 sensor_color = ColorSensor(Port.S3)
15 sensor_luminosidade = LightSensor(Port.S2)
16 sensor_giroscopio = GyroSensor(Port.S1)
17
18 giroscopio.calibrate()
19 giroscopio.reset()
20 motor_direita = Motor(Port.B)
21 motor_esquerda = Motor(Port.D)
22
23
24 >>> def Conferir():
25     >>> def leituraCoordenadas():
26         >>> def Alinhar():
27             >>> def Movimento(coordenadas):
28                 >>> def movimentoDirita():
29                     >>> def movimentoJuste():
30                         >>> def movimentoSuperior():
31                             >>> def movimentoReente():
32                                 >>> def movimentoInferior():
33                                     >>> def movimentoParar():
34                                         >>> def movimentoJuste():
35                                             >>> def Conferir():
36                                                 >>> def leituraCoordenadas():
37
38
39 >>> def Conferir():
40     >>> def leituraCoordenadas():
41         >>> print(coordenadas)
42         >>> Conferir()
43         >>> def leituraCoordenadas():
44             >>> Movimento(coordenadas)

```

Figura 2. Trecho do Código utilizado no Robô no ambiente do Visual Studio Code

Quanto ao funcionamento, a combinação de cartões em sequência é lido pelo robô, armazenando em uma lista. Logo ao fim, o protótipo deve ser posicionado no ponto inicial do tabuleiro e, em seguida, deve executar o caminho proposto pelo usuário. Essa proposta de ensino deve ser utilizado mediante oficinas interativas para crianças do ensino fundamental I, buscando de forma geral incentivar o estudante a aprender o raciocínio lógico necessário para situações do cotidiano e aplicada à programação.

4. Resultados e Discussões

No que diz respeito aos resultados, foi construído com sucesso um robô condizente com as funcionalidades propostas. Contudo, ainda há de ser realizadas oficinas e atividades

interativas com as crianças do ensino fundamental I, afim de testar a eficiência do protótipo.

Como pode ser observado na Figura 3, o trajeto realizado pelo robô é relacionado aos cartões escolhidos (à esquerda da imagem relacionada), executando também, a cada movimento, um alinhamento automático, evitando sair da rota. Para fins lúdicos, os objetivos de cada sessão serão criados idealizando um cenário “fictício” (como por exemplo: encontrar o tesouro escondido do pirata).

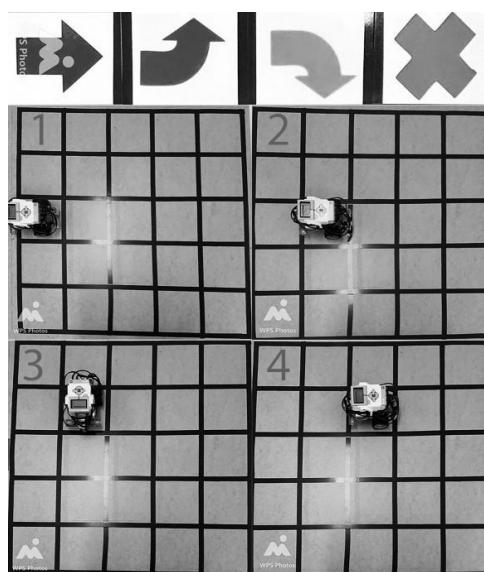


Figura 3. Exemplo de Rota executada pelo Robô

5. Considerações Finais

Neste trabalho foram abordados conceitos de planejamento de rota aplicados à educação de lógica infantil, buscando influencia positivamente no aprimoramento das capacidades lógicas de crianças do ensino fundamental I. Por consequência, espera-se que essas crianças tenham uma maior facilidade em processos cotidianos e, caso escolham a área em questão, consigam desenvolver a lógica de programação com menos desafios. Por outro lado, quanto à aplicação do protótipo, espera-se a realização de oficinas interativas em um período próximo, produzindo resultados para serem publicados.

References

- Cysneiros, P. G. (2008). PAPERT, Seymour. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. *Revista Entreideias: Educação, Cultura E Sociedade*, 12(12). <https://doi.org/10.9771/2317-1219rf.v12i12.2971>
- SILVA, Alzira F. Roboeduc: uma metodologia de aprendizado com robótica educacional. Natal: Tese, 2009.
- SULLIVAN, F. R.; HEFFERNAN, J. Robotics and education: New tools, new learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 106-128. 2016.
- EGUCHI, A. Educational robotics for promoting 21st century skills. *Journal of Automation, Mobile Robotics & Intelligent Systems*, 12-20. 2016.