Revista EaD &
tecnologias digitais na educação

Considerações sobre um Desafio de Robótica Fazendo Uso de um Simulador

Julia Holz (UPF)
https://orcid.org/0009-0002-0748-3829
julia.holz06@gmail.com

Marco Antonio Sandini Trentin (UPF)
https://orcid.org/0000-0002-8025-8700
trentin@upf.br

***Resumo**: Este trabalho apresenta uma experiência voltada ao uso de simuladores no ensino de robótica para alunos da educação básica, evidenciando sua eficácia como estratégia para aproximar jovens do aprendizado tecnológico de forma acessível e envolvente. Por meio da plataforma Open Roberta Lab, os alunos tiveram a oportunidade de explorar conceitos de programação e automação, desenvolvendo o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas. As atividades práticas contribuíram para a compreensão da programação de um robô, a partir da experimentação e do erro, ao mesmo tempo em que favoreceram o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como cooperação, persistência e autoconfiança. Além de ampliar o acesso à robótica sem a necessidade de kits físicos, o uso de simuladores contribui para a consolidação de competências digitais e desperta o interesse por áreas como ciência, tecnologia, engenharia e matemática, fortalecendo, assim, a formação integral dos alunos.*

***Palavras-chave**: Robótica Educacional. Simulador. Open Roberta Lab.*

***Abstract**: This study presents an experience focused on the use of simulators in robotics education, highlighting their effectiveness as a strategy to engage young people in technological learning in an accessible and engaging way. Through the Open Roberta Lab platform, participants have the opportunity to explore concepts of programming and automation, developing logical reasoning, creativity, and problem-solving skills. Practical activities promote learning through experimentation and error, while also fostering the development of socio-emotional skills such as cooperation, persistence, and self-confidence. In addition to expanding access to robotics without the need for physical kits, the*

use of simulators contributes to the development of digital competencies and stimulates interest in fields such as science, technology, engineering, and mathematics, thereby strengthening students' overall education.

Keywords: *Educational Robotics. Simulator. Open Roberta Lab.*

1 INTRODUÇÃO

Diante do crescente avanço das tecnologias digitais, nas mais diversas áreas da economia e de sua inserção no contexto educacional, o uso de simuladores no ensino de robótica tem se destacado como um recurso inovador e acessível para promover a aprendizagem entre jovens. Essa abordagem oportuniza o desenvolvimento de competências ligadas à programação, à automação e ao pensamento computacional, aproximando os estudantes da cultura tecnológica de forma lúdica e significativa. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo relatar a utilização de um simulador como recurso pedagógico no ensino de robótica.

Os simuladores permitem que seus usuários se sintam estimulados a pensar de forma estruturada e lógica para programar os robôs. A robótica educacional tem se mostrado um importante recurso para o desenvolvimento cognitivo e habilidades sociais de alunos da Educação Infantil ao Ensino Médio, e no embasamento para o aprendizado de Ciências, Matemática, Tecnologia, Computação e outros saberes (Campos, 2017).

Diante deste cenário, o uso de simuladores na robótica educacional não apenas complementa o ensino prático, mas também favorece novas formas de aprendizagem baseadas na experimentação virtual. Esses ambientes proporcionam situações de teste, erro e aprimoramento contínuo, permitindo que os alunos compreendam os princípios de funcionamento dos robôs antes de virem a manipulá-los fisicamente. Além disso, estimulam o trabalho colaborativo, a tomada de decisões e o pensamento crítico, uma vez que os estudantes precisam planejar estratégias, analisar resultados e propor soluções para aperfeiçoar seus projetos. Dessa forma, os simuladores se consolidam como ferramentas que fortalecem o processo pedagógico e incentivam a autonomia intelectual dos aprendizes, preparando-os para os desafios do século XXI.

2 ROBÓTICA E SIMULADORES NA EDUCAÇÃO

A seguir será discutida a relevância da robótica e dos simuladores no contexto educacional, o potencial dessas tecnologias para promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a aprendizagem prática. Além disso, aborda-se a plataforma Open Roberta Lab, que amplia as possibilidades de um ensino interativo e significativo.

2.1 ROBÓTICA EDUCACIONAL

No contexto das transformações promovidas pelas tecnologias, a robótica educacional emerge como um recurso didático capaz de aproximar os alunos dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Ela favorece a construção do saber por meio da experimentação e da interação com ambientes programáveis, tornando o processo de aprendizagem mais concreto e envolvente. Segundo Fernandes (2018), a robótica estimula o

desenvolvimento do conhecimento através de situações que fazem o indivíduo pensar em soluções, de forma relacionar a teoria com a prática utilizando o que aprendeu em sala de aula e em experiências anteriores, para resolver determinados problemas. Dessa forma, a robótica contribui para a formação de estudantes mais criativos, críticos e autônomos, capazes de aplicar o conhecimento de maneira prática e contextualizada, preparando-se melhor para os desafios do mundo contemporâneo.

2.2 USO DE SIMULADORES NA EDUCAÇÃO

A incorporação de simuladores às práticas pedagógicas amplia a capacidade de criação de cenários instrucionais diversificados e adaptáveis, favorecendo experiências de aprendizagem contextualizadas e mobilizadoras, além de popularizar tais tecnologias, uma vez que laboratórios reais de robótica nem sempre são de fácil e barata implantação e manutenção. Como aponta Martins (2020), ensinar e aprender podem ganhar novos sentidos a partir da introdução das tecnologias móveis em sala de aula, possibilitando criar cenários diferentes e dinâmicos no ambiente escolar. Nesse sentido, os simuladores tornam-se instrumentos para promover engajamento e a construção de significados em situações que, na educação tradicional, seriam estáticas ou de difícil recriação.

Os simuladores representam, também, uma solução prática e pedagógica para disciplinas que exigem experimentação e alto grau de abstração, ao permitir a manipulação de variáveis, a visualização de processos e a investigação iterativa sem os custos e riscos inerentes ao laboratório físico. Os simuladores são uma alternativa atrativa e importante para auxiliar no ensino de disciplinas que precisam de experimentação e requerem abstração para a compreensão (Lopes, 2023). Além de reduzir barreiras logísticas, essa condição favorece a internalização de modelos conceituais, oferece feedback imediato e propicia sequências de práticas deliberadas, fatores centrais para a construção de competências cognitivas complexas.

Conceitualmente, a simulação pode ser entendida como técnica que articula recursos digitais para promover apropriação de competências com baixo custo ou risco. Sua aplicabilidade, por meio de softwares, contribui diretamente para a preparação dos alunos para contextos de estágio e mercado de trabalho, reduzindo inseguranças e fortalecendo a autoconfiança, além de possibilitar intervenções pedagógicas pontuais durante o processo de aprendizagem (Celestino, 2021).

2.3 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Um movimento que vem ganhando força e visibilidade nos últimos anos é o Pensamento Computacional. Defendido por Wing (2006), de que o Pensamento Computacional é essencial a toda a sociedade e que deveria ser acessível não apenas nos cursos universitários da área, houve uma mobilização mundial com o intuito de difundir esse pensamento nos diferentes níveis de escolaridade, gerando pesquisas sobre o tema e inclusive a reelaboração dos currículos da Educação Básica. A BNCC (2018) traz em seu texto as indicações de utilização do Pensamento Computacional em todas as áreas do saber. Uma forma de contemplar isto na escola é através de práticas que envolvam a programação de computadores, sendo que, na educação básica, tem se destacado a programação em blocos, por se mostrar acessível a crianças e jovens, favorecendo um aprendizado rápido e o uso criativo desses recursos em suas produções digitais.

2.4 OPEN ROBERTA LAB

O Open Roberta Lab é uma iniciativa educacional alemã: "Roberta - Aprendizagem com robôs", sendo uma plataforma de programação gratuita, de acesso online via Internet através de um browser, que permite programar robôs virtualmente. Essa iniciativa visa estimular a programação de robôs, por meio de uma interface gráfica intuitiva utilizando uma linguagem visual de blocos. A plataforma faz uso da linguagem humana o que facilita na comunicação com o robô para a execução de ações propostas. As soluções permitem simulações práticas e de fácil acesso e instigam a resolução de problemas de forma criativa. O Open Roberta Lab demonstra que mesmo sem robô físico, é possível aprender com a simulação online.

3. RELATO DE EXPERIÊNCIA

Neste capítulo serão apresentados detalhes de uma atividade que envolveu alunos do ensino médio, onde os mesmos foram convidados a participar de um desafio de robótica fazendo uso de um simulador. Inicialmente eles participaram de uma capacitação e, posteriormente, foram desafiados em um torneio de robótica.

3.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

A fim de divulgar a robótica para alunos do ensino médio de uma escola do município de Passo Fundo/RS, foi organizado um torneio de robótica, usando um simulador. Foi realizado o convite a uma turma do 2o ano do ensino médio e 20 alunos compareceram. Após, deu-se início às atividades, através de uma sequência de minicursos de capacitação para estes alunos, culminando em um último encontro, com a realização de um torneio final. O objetivo foi apresentar a eles a robótica, incentivá-los a se desafiarem e aprimorarem suas habilidades cognitivas por meio do raciocínio lógico.

Os encontros ocorreram durante um mês, uma vez por semana, com duração de 1h20min cada, sendo três aulas e por fim um desafio final. Na primeira aula, os participantes foram introduzidos à plataforma "Open Roberta Lab" e ao robô EV3, explorando seus principais conceitos e funcionalidades. Ao longo dos encontros, foram abordados módulos básicos de programação, comandos de movimento e uso de sensores, com exercícios onde o robô deveria realizar tarefas como andar, desviar obstáculos, seguir linhas, desenhar formas e percorrer labirintos.

No último encontro, foi realizado um torneio, com a proposta de desenvolver a criatividade, explorando micromundos, fora dos limites impostos pelos currículos da escola. A intenção foi oportunizar os alunos a colocarem em prática suas aprendizagens acerca da programação do robô do simulador, cooperando entre si. Particularmente, a robótica educacional oportuniza aprender com o erro, analisar o erro e fazer dele uma hipótese válida para a busca de novas hipóteses (Bustamante, 1987).

O uso de simuladores, para os jovens, não só oferece uma oportunidade de aprender sobre programação em blocos e robótica, mas também permite que eles pensem de forma estruturada e lógica para programar os robôs corretamente, utilizando resoluções criativas e eficientes para os desafios propostos, com o exercício de estratégias para a antecipação de problemas, além de aprenderem com os seus erros. Outro ponto que vale destacar como benefício são as habilidades socioemocionais.

O trabalho em equipe promove a colaboração, a escuta ativa e a divisão de tarefas. Lidar com falhas nos códigos ou nas estratégias ensina os alunos a persistirem, ajustarem suas ações e não desistirem. Ao ver o resultado do próprio esforço funcionando no simulador fortalece a autoconfiança e contribui significativamente para o desenvolvimento da autoestima.

3.2 USANDO O SIMULADOR

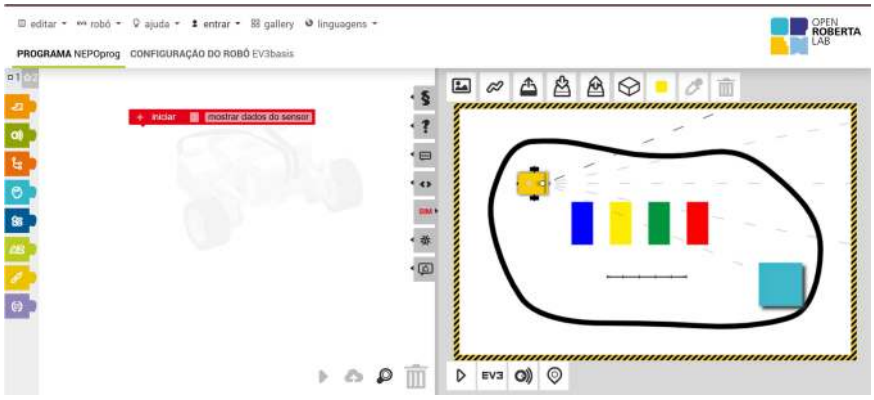
Dentre os vários robôs existentes no ambiente do Open Roberta, foi escolhido para estas atividades o robô EV3 (Figura 1). Este robô faz parte da linha LEGO Mindstorms, desenvolvida para fins educacionais e de experimentação em robótica. Ele foi utilizado nas simulações devido ao seu sensor de cor e ultrassônico. O sensor ultrassônico mede distâncias e detecta obstáculos, já o sensor de cor detecta cores (como preto, branco, vermelho, azul, verde, etc.) e intensidade da luz refletida.

Figura 1 – Robô EV3.



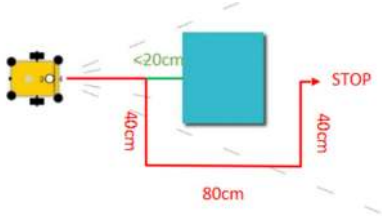
Abaixo é possível visualizar a simulação do EV3. A esquerda encontram-se os comandos para a programação do robô, organizados por categoria, ao centro um código sendo iniciado e a direita uma pista composta por uma linha para ser seguida pelo robô, cores no chão para serem identificadas e um bloco para ser detectado e desviado.

Figura 2 – Simulador Open Roberta Lab



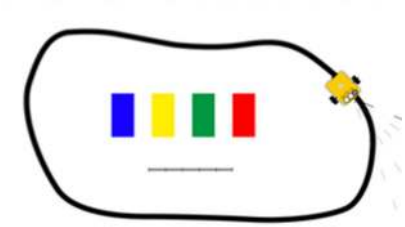
A primeira simulação realizada foi a de desviar de um obstáculo. Por meio de comandos de movimento e do uso do sensor ultrassônico, a intenção foi programar o robô para avançar, detectar a presença de um objeto, desviar do percurso e parar ao final do obstáculo, conforme ilustrado na figura a seguir.

Figura 3 – Robô detectando e desviando do obstáculo



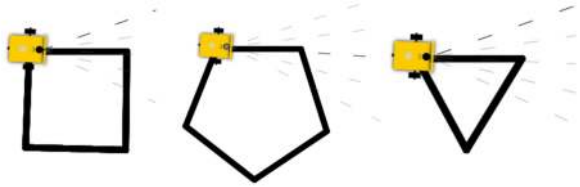
O segundo desafio teve como objetivo programar o robô para seguir uma linha preta (Figura 4), utilizando o mapa disponível na plataforma. Para tal, foi empregado o sensor de cor, responsável por identificar o contraste entre as áreas claras e escuras, permitindo que o robô mantivesse o trajeto correto sem sair da linha.

Figura 4 – Robô seguindo a linha



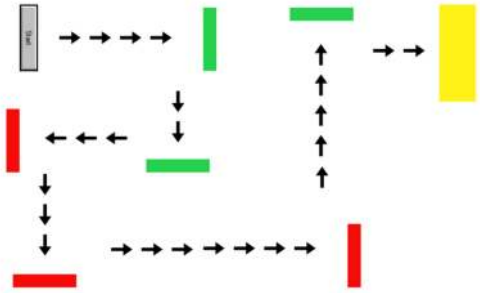
O terceiro desafio consistiu em programar o robô para desenhar formas geométricas, utilizando a função de desenho. Para isso, foi empregada uma pista branca pré-existente na plataforma, na qual o robô deveria traçar as figuras de quadrado, triângulo e hexágono. A realização dessa atividade exigiu a aplicação dos conhecimentos de geometria, especialmente o cálculo dos ângulos internos das figuras, bem como o uso de laços de repetição para definir os movimentos de rotação e deslocamento do robô, permitindo assim a formação precisa das formas geométricas, apresentadas a seguir.

Figura 5 – Formas geométricas desenhadas pelo robô



Outro desafio proposto consistiu em programar o robô para percorrer um trajeto utilizando o sensor de cor. A atividade tinha como objetivo fazer com que o robô reconhecesse e seguisse as cores da pista para se orientar, além de piscar na última cor detectada e parar ao final do percurso. As cores possuíam funções específicas: o verde indicava que o robô deveria virar à direita, o vermelho correspondia a uma virada à esquerda e o amarelo sinalizava o ponto de parada (Figura 6).

Figura 6 – Pista para a utilização de sensores de cor



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência com o desafio de robótica utilizando o simulador permitiu diversas percepções sobre o engajamento e aprendizado dos alunos. Observou-se que a maioria demonstrou interesse e motivação, especialmente ao saber da realização de um torneio. Foi possível notar que jovens recém inseridos no ambiente de programação encontram certa dificuldade no manuseio de variáveis e valores booleanos, provavelmente por se tratarem de conceitos abstratos. No entanto, com o passar do tempo, eles conseguem compreender e desenvolver a lógica algorítmica necessária para alcançar resultados, embora ainda não façam uso frequente de laços de repetição e sensores que poderiam otimizar os códigos, provavelmente pela complexidade e abstração destes comandos.

A partir do questionário de satisfação, os alunos indicaram que o simulador facilitou a visualização do que estavam programando, despertou interesse em aprender mais sobre robótica e programação, e proporcionou uma experiência divertida e proveitosa, especialmente considerando que a maioria nunca teve experiência com programação. Além disso, relataram ter aprendido conceitos de lógica de programação e reconheceram a facilidade de uso do simulador, apesar dos desafios enfrentados.

Essas observações reforçam as vantagens de utilizar simuladores de robótica como recurso educacional: permite a prática, visualização imediata de resultados, estímulo ao raciocínio lógico e motivação. Para futuras aplicações, uma possibilidade é a criação de desafios progressivos, que podem integrar conceitos mais complexos, promovendo a construção contínua de conhecimento em robótica e programação.

As atividades foram fundamentais para o desenvolvimento do pensamento computacional, estimulando os alunos a planejar, testar e ajustar suas programações com base em problemas reais. A prática com o robô e o simulador permitiu compreender conceitos de lógica, abstração, decomposição e algoritmos, além de integrar conteúdos de diferentes áreas, como matemática e tecnologia, tornando o aprendizado mais significativo, interativo e criativo.

REFERÊNCIAS

BUSTAMANTE, S. B. V. **Logo: Uma proposta pedagógica? Tecnologia Educacional** n°75/76.Rio de Janeiro, vol. 16, mar./jun. 1987, pp. 43 - 46.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. **Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras**. Revista ibero-americana de estudos em educação, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, 2017.

CELESTINO, Marcelo Salvador; VALENTE, Vânia Cristina Pires Nogueira**. Aplicabilidade e benefícios de softwares e simuladores em processos de ensino-aprendizagem**. ETD Educação Temática Digital, v. 23, n. 4, p. 882-904, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

FERNANDES, Manassés et al. **Robótica educacional uma ferramenta para ensino de lógica de programação no ensino fundamental**. In: Workshop de Informática na Escola (WIE). SBC, 2018. p. 315-322.

LOPES, José Soares; DA SILVA SILVA, Aline Gomes; DE SOUZA, Gustavo Fontoura de Souza. **Ensino de Física com uso de Simuladores Virtuais: Potencial de utilização em sala de aula**. HOLOS, v. 1, n. 39, 2023.

MARTINS, Sabrina Oliveira et al. **O uso de simuladores virtuais na educação básica: uma estratégia para facilitar a aprendizagem nas aulas de química**. Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477, p. 216-233, 2020.

WING, Jeannette Marie. **Computational Thinking**. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.