

Robótica Educacional Aplicada como Ferramenta de Ressocialização: Programação em Arduino e Montagem de Robôs na Metodologia Robolivre

Messias D. F. da S. Filho¹, Henrique B. Foresti¹, Hailton de M. L. Neto,¹
Danilo S. Barbosa¹

¹Cesar School

{mdfsf, hbs, hmln, dsb1}@cesar.school

Abstract. *The use of educational robotics has been established as a promising strategy for the social reintegration of youth undergoing socioeducational measures. This research aims to understand how the Robolivre methodology contributes to technological inclusion and social participation. The research involved twelve young individuals undergoing socioeducational measures, who participated in structured practical workshops in which low-cost line-following robots were developed. The activities promoted technical learning and encouraging collaboration among the participants. The activities promoted technical learning and encouraged collaboration among participants. The research employed observations and questionnaires to monitor the training process and investigate participants' perceptions. The results indicated improvements in both technical and socio-emotional skills. The concluded that educational robotics contributes to resocialization and strengthens the sense of social belonging.*

Resumo. *A utilização da robótica educacional tem se estabelecido como uma estratégia promissora para a reintegração social de jovens em cumprimento de medidas socioeducativas. Esta pesquisa tem como objetivo compreender como a metodologia Robolivre contribui para a inclusão tecnológica e a participação social. A pesquisa envolveu doze jovens em cumprimento de medidas socioeducativas, que participaram de oficinas práticas estruturadas, nas quais foram desenvolvidos robôs seguidores de linha de baixo custo. As atividades promoveram a aprendizagem técnica, além de estimular a colaboração entre os participantes. A pesquisa utilizou observações e questionários para acompanhar o processo formativo e investigar as percepções dos jovens. Os resultados indicaram avanços no desenvolvimento de habilidades técnicas e socioemocionais. Conclui-se que a robótica educacional favorece a ressociação e fortalece o sentimento de pertencimento social.*

1. Introdução

O cenário brasileiro de violência e insegurança, marcado por altos índices de encarceramento, situa o país entre aqueles com os piores indicadores de estado de paz [Tsunoda et al. 2024]. De acordo com Marque e Pereira [Marques and Pereira 2018], as formas como o capitalismo neoliberal administra a distribuição desigual da oportunidade de viver e morrer, tornando assim determinados grupos socialmente descartáveis.

A mercantilização da educação restringe o acesso de grande parte da população, especialmente os mais vulneráveis, às condições para o desenvolvimento pleno. Assim, Chauí [Chauí 2022] mostra que a negação do direito à educação reforça o ciclo de exclusão e impede que sujeitos historicamente oprimidos construam outras possibilidades de existência. No entanto, iniciativas de educação e robótica podem funcionar como alternativas que articulam formação técnica, crítica social e fortalecimento comunitário.

A sociedade brasileira historicamente marginaliza indivíduos considerados infratores, muitas vezes invisibilizados pelo encarceramento e pela seletividade penal, no qual afeta especialmente jovens negros e pobres. Nesse contexto, este artigo apresenta uma abordagem que articula robótica e alfabetização tecnológica na ressocialização de jovens que passaram por medidas socioeducativas em Recife, buscando romper com processos de exclusão desses jovens participantes do sistema socioeducativo.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Educação como Direito e Ferramenta de Transformação Social

No contexto marcado pela dominação de consciências, a pedagogia dominante amplia interesses das classes opressoras, reproduzindo a lógica da opressão e mantendo as desigualdades. Segundo, Freire [Freire 2014], a prática da liberdade exige a ruptura de métodos que tratam os oprimidos como objetos que podem conduzir à sua libertação. Na condução de ações voltadas a grupos socialmente marginalizados, muitas vezes consideradas à margem da sociedade, reconhecem nesses grupos um potencial crítico e criador que contrasta com a tentativa das elites de manter privilégios pela via da exclusão [Freire 2014]. Já Carneiro [Carneiro 2023] mostra esse conceito de epistemicídio relacionando com a negação sistemática dos saberes produzidos por determinados grupos, especialmente a população negra, que possui formas de pensar, sentir e produzir conhecimentos desqualificados.

2.2. Tecnologias para Ressocialização

A robótica é uma ferramenta relevante na transformação social. No construcionismo, Papert [Papert 2020] propõe que a aprendizagem ocorre de forma mais efetiva quando os indivíduos constroem produtos que traduzem suas ideias. Assim, na construção de produtos, como robôs e dispositivos interativos, os estudantes mobilizam conhecimentos de diferentes áreas e desenvolvem autonomia. Já Valente et al. [Valente et al. 1993] reforçam essa perspectiva ao discutir o potencial das tecnologias digitais para transformar processos formativos, deslocando o estudante de uma postura passiva para o papel de protagonista.

2.3. A metodologia Robolivre e sua Abordagem Construcionista

Kerben et al. [Kerber et al. 2010] indicam que a falta de vivência prática e a ausência de experiência em muitos contextos escolares contribuem para manter a tecnologia em uma posição distante para grande parte dos estudantes. À partir dessa perspectiva, o interesse pela área diminui e a formação de novos profissionais é limitada. Em contraste com essa visão, a metodologia Robolivre alinha-se à abordagem proposta por Cesar [César 2009], que explora as potencialidades da robótica pedagógica livre na reconstrução de conceitos tecnológicos, a partir do desenvolvimento de artefatos robóticos.

A metodologia Robolivre foi inspirada no construcionismo, que valoriza o aprendizado prático como base para o desenvolvimento de habilidades técnicas e pensamento

crítico sobre o uso da tecnologia. De acordo com Bibiano et al. [Bibiano et al. 2012], essa metodologia fundamenta-se em três princípios: a ideia de que “é fácil fazer”, tornando a robótica acessível a qualquer pessoa; o desenvolvimento colaborativo, com compartilhamento aberto de conhecimentos e projetos e uma abordagem horizontal e participativa, centrada na experimentação e na autonomia dos participantes.

3. Metodologia

A pesquisa deste artigo é experimental, com abordagem qualitativa, sendo fundamentada na aplicação de um projeto de transformação social, por meio de cultura, arte e tecnologia, desenvolvido com jovens que passaram por medidas socioeducativas no Recife. Esta pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas principais. Inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre educação, tecnologias para ressocialização e robótica pedagógica. Em seguida, estabeleceu-se parceria com o programa “Novas Oportunidades”, resultando na seleção de doze jovens participantes. Posteriormente, ocorreram oficinas na CESAR School, onde os jovens construíram robôs seguidores de linha, além de responderem a questionários e participarem de observações. Por fim, os dados foram analisados qualitativamente, considerando tanto o desenvolvimento de habilidades técnicas quanto aspectos socioemocionais, como autoestima, engajamento e construção de vínculos.

4. Aplicação da Metodologia Robolivre

A metodologia Robolivre foi aplicada em um programa de transformação social voltado à ressocialização de jovens em medidas socioeducativas. As ações envolveram desde a seleção dos participantes até o acompanhamento em uma competição de robótica. Para isso, foi firmada parceria com o programa “Novas Oportunidades”. Assim, agentes sociais identificaram jovens com interesse para o percurso formativo por um questionário.

O instrumento de pesquisa abordou conhecimentos prévios em tecnologia e desafios percebidos. Esses dados orientaram o desenvolvimento das atividades ao longo do projeto. As oficinas apresentadas na (Figura 1) foram realizadas em quatro encontros no laboratório Garagino da CESAR School, com duração aproximada de quatro horas cada, contando com o apoio de oito multiplicadores. Os jovens foram introduzidos a conceitos de sistemas digitais, programação em Arduino e montagem de robôs seguidores de linha.

Além do desenvolvimento de competências técnicas em eletrônica, programação e montagem de robôs, o projeto foi estruturado para favorecer o processo de reinserção social dos participantes. Por meio da promoção do acesso à formação técnica e comportamental, pretende-se inserir esses estudantes em eventos e ambientes de tecnologia, ampliando sua visibilidade, fortalecendo sua participação no ecossistema de inovação.

A parceria com o programa Novas Oportunidades permitiu identificar jovens em situação de vulnerabilidade e promover sua aproximação com ambientes educacionais e profissionais. Durante as oficinas, os participantes foram estimulados a desenvolver habilidades socioemocionais, como comunicação e resolução de problemas em equipe.

No final do projeto, foi aplicado um questionário de avaliação. Em resposta à pergunta “Quais foram as principais lições que você aprendeu ao longo do curso?”, Os participantes afirmaram que ressocializar e fazer novos amigos, assim como programar em Arduino e construir e testar os próprios robôs, ressaltando o caráter prático das atividades como um dos aspectos mais motivadores do curso. Os desafios técnicos ao longo



Figura 1. Oficinas de Experimentação em Robótica no CESAR School

do projeto foram compreender a lógica de programação em Arduino, identificar erros de sintaxe nos códigos e entender o funcionamento dos sensores de linha.

5. Considerações Finais

A robótica educacional contribui para práticas de educação emancipatória com jovens em medidas socioeducativas. A metodologia Robolivre promoveu a apropriação criativa das tecnologias digitais pelos participantes. Os resultados destacam três contribuições. A primeira refere-se à reinserção social, com desenvolvimento de competências socioemocionais. A segunda envolve a ampliação do impacto social da metodologia, articulada a políticas para jovens em situação de vulnerabilidade. Já a terceira está relacionada à criação de uma rede colaborativa entre instituições públicas, privadas e ONGs.

Referências

- Bibiano, M., Foresti, H. B., Ignácio, R. d. S., Cavalcanti, P. S., and Bacigalupe, F. M. A. (2012). Robuca – inserção da robótica educativa no uca. In Sampaio, F. and Elia, M., editors, *Um computador por aluno*, pages 192–203. NCE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- Carneiro, S. (2023). *Dispositivo de racialidade: a construção do outro como não ser como fundamento do ser*. Editora Schwarcz-Companhia das Letras.
- César, D. R. (2009). Potencialidades e limites da robótica pedagógica livre no processo de (re) construção de conceitos científico-tecnológicos a partir do desenvolvimento de artefatos robóticos.
- Chauí, M. (2022). Direitos humanos e educação. *Revista Interdisciplinar de Direitos Humanos*, 10(2):23–26.
- Freire, P. (2014). *Educação como prática da liberdade*. Editora Paz e terra.
- Kerber, F. M., Guedes, A. L., and Guedes, F. L. (2010). Experimentando a tecnologia lego mindstorm. *SULCOMP Proceedings*, 5(1).
- Marques, M. S. and Pereira, T. (2018). Mbembe, achille. necropolítica. são paulo: N-1 edições, 2018, 80p. isbn 9788566943504. *Mural Internacional*, 9(1):156–159.
- Papert, S. A. (2020). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic books.
- Tsunoda, D. F., Cândido, A. C., and Guimarães, A. J. R. (2024). Tecnologias disruptivas em segurança pública: uma análise situacional brasileira. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 20(61):317–333.
- Valente, J. A. et al. (1993). Diferentes usos do computador na educação. *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*, 2:1–28.