

Ação do Pensamento Computacional na Programação de Robôs

Mateus Oliveira Jung¹, Regina Barwaldt², Sergio da Costa Nunes¹, Alexandre Klug de Borba¹

¹Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - Câmpus Camaquã (IFSul Camaquã) Camaquã - RS - Brasil

²Universidade Federal do Rio Grande (FURG) - Rio Grande - RS - Brasil

{mateusjung, sergiocosta, alexandreborba@ifsul.edu.br, reginabarwaldt@furg.br}

***Abstract.** This paper describes a case study developed in a class of students from a Technical Course in Informatics who are taking a dependency on the subject of Logic Programming. The study used Wing's Computational Thinking (2006) as a pedagogical reference, applied to Educational Robotics, using the educational tool Edison Programmable Robot. The satisfactory results encourage the research group to continue the studies.*

Resumo. Este artigo descreve um estudo de caso desenvolvido com uma turma de alunos de um Curso Técnico em Informática que cursam dependência na disciplina de Lógica de Programação. O estudo utilizou como referencial pedagógico, Pensamento Computacional de Wing (2006) aplicado à Robótica Educacional, por meio da ferramenta educacional *Edison Programmable Robot*. Os resultados satisfatórios estimulam o grupo de pesquisa para a continuidade dos estudos.

1. Introdução

Wing (2006) conceitua o Pensamento Computacional (PC) como um processo cognitivo que envolve o raciocínio lógico, com o qual artefatos são analisados, problemas são resolvidos, procedimentos são criados e sistemas são compreendidos.

Ao utilizar-se de ferramentas e conceitos da Ciência da Computação, o PC pode ser utilizado em diversas áreas do conhecimento, bem como na vida prática, auxiliando as pessoas a resolverem problemas e projetarem os mais diversos sistemas e processos que envolvam, ou não, computadores (Davis *et al.*, 2011).

Para atingir seu objetivo principal de resolução do problema, o PC utiliza-se de quatro dimensões ou pilares, utilizados de forma interdependentes para o processo de soluções computacionais viáveis, sendo eles: **decomposição**, que trata de “quebrar” um problema ou sistemas complexos em partes menores, que são mais fáceis de entender e resolver; **reconhecimento de padrões**, o qual estabelece as similaridades ou características compartilhadas por problemas que podem ser explorados para resolver problemas de forma mais eficientes; **abstração**, que corresponde à filtragem e à classificação dos elementos, dispensando aqueles que não são essenciais e, finalmente, os **algoritmos** que correspondem à programação (Beleti; Sforini, 2021).

Considerando o objeto de estudo deste trabalho, torna-se interessante estabelecer os conceitos e origens relativos à Robótica Educacional, pois serão utilizados em conjunto com os pilares do PC. Robôs são conceituados como estruturas eletromecânicas autômatas e programáveis, controladas por circuitos integrados que movimentam dispositivos por intermédio de controles hidráulicos e de engrenagens (Souza; Duarte, 2015).

A construção de autômatos e sua conseqüente manipulação por meio da utilização de linguagens de programação constitui o ramo da ciência denominada de robótica (Martins; Mota, 2021). Atualmente, a robótica encontra-se presente nas mais diversas áreas, como a medicina, a indústria, a exploração espacial e, também, a educação. Quando utilizada com propósitos educacionais, a robótica recebe a denominação de Robótica Educacional (Selby; Dorling; Worling, 2014).

Sendo assim, este trabalho de pesquisa utilizou o PC para a resolução de problemas oriundos da manipulação e da programação de robôs educacionais, denominados de *Edison Programmable Robot*, que trata-se de um kit para implementação de robótica para escolas composto por um bloco de programação baseado em um processador de 8 bits; sendo a interface de programação visual e textual (todas especificadas para o robô Edison, a comunicação entre computador e robô feita por cabo específico). O experimento foi aplicado em uma turma de alunos do primeiro ano de um Curso Técnico em Informática. Desta forma, validou-se, mediante análise dos resultados dos experimentos desenvolvidos, a possibilidade da utilização do PC para a resolução de problemas, considerando a robótica educacional.

2. Métodos

A pesquisa desenvolveu-se a partir de um estudo de caso de caráter exploratório, qualitativo, com observação do participante. O estudo foi desenvolvido por meio de uma oficina, na qual foram explicitados os principais conceitos acerca da Robótica Computacional. Para o desenvolvimento da programação, foi considerada a programação em blocos do *Robot Edison*. O grupo de observação foi uma turma, composta por 20 alunos, do segundo ano de um Curso Técnico em Informática do Câmpus Camaquã do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - IFSul, que estavam cursando dependência da disciplina de Lógica de Programação. Todos os estudantes envolvidos possuem dificuldades com aprendizagem de programação, sendo que alguns estavam cursando a disciplina pela terceira vez.

A programação dos *Robots Edison* foi desenvolvida pelo grupo de alunos com a utilização do PC como interface pedagógica, possibilitando, aos pesquisadores envolvidos, a observação e a análise dos resultados, conforme planilha (Tabela 1) preenchida pelos estudantes durante a execução da atividade.

As atividades didáticas foram desenvolvidas por meio de resolução de exercícios práticos, mediante oficinas em que os alunos utilizaram um ambiente de programação visual em blocos e transferiram os programas para os robôs.

Os exercícios práticos foram constituídos por pistas em que os robôs deveriam ser programados conforme desenvolvimento algorítmico prévio, considerando o PC, o qual, após finalizado o programa, deveria ser carregado através de uma conexão via cabo

no robô. Todos os exercícios foram elaborados de acordo com uma pista contendo obstáculos ou labirintos demarcados para serem transpostos pelo robô.

Os 10 grupos foram formados por dois estudantes. A programação foi executada colaborativamente de forma a contemplar a planilha (Tabela 1), com os pilares do PC previamente elaborada pelos alunos. Os pesquisadores observaram e, também, orientaram os alunos em alguns casos, instruindo algumas formas para a efetivação das tarefas. Além disso, precedendo o início das atividades, os alunos foram orientados sobre o preenchimento da planilha de acordo com os pilares do PC. Para o preenchimento, foi utilizada a simbologia da programação em blocos que, posteriormente, foi executada na plataforma online de desenvolvimento dos robôs. Após a codificação do algoritmo essa foi transferida ao robô por meio de um cabo via interface de áudio do computador.

Tabela 1. Planilha do Grupo 1

Pilares	Descrição
Decomposição	A pista é dividida em 3.
Reconhecimento de Padrões	Os blocos em comum.
Abstração	Todos os blocos com sensores
Algoritmo	

Os materiais utilizados foram os robôs programáveis *Edison* (Fig. 1) e a pista por eles percorrida (Fig. 2), na busca de vencer os desafios apresentados pelo grupo de pesquisadores. O robô utilizado possui um conjunto de sensores que permitem a construção de soluções programáveis de diversos desafios. Além dos sensores, um par de motores permite o deslocamento do em um ambiente plano. A pista foi elaborada com materiais que permitem sua modificação, visando a construção de cenários que estimulem a criatividade dos estudantes na solução de problemas.



Figura 1. Robot Edison



Figura 2. Pista

Através da execução da atividade, foi possível observar a construção das soluções orientadas pelo modelo do PC e o desenvolvimento dos algoritmos por parte dos estudantes. A seguir, serão apresentados os resultados iniciais da pesquisa, extraído das oficinas oferecidas aos estudantes.

3. Resultados e discussão

A seguir apresenta-se uma síntese dos experimentos realizados e as principais relações entre os alunos e o *Robot Edison*, desenvolvidas a partir dos 4 pilares do Pensamento Computacional.

Pode-se observar a participação dos 20 alunos na resolução dos problemas apresentados por intermédio da representação de um labirinto, em que os robôs deveriam executar as manobras necessárias até a saída. Todos os 10 grupos, primeiramente, preencheram a planilha descrevendo cada uma das atividades dos pilares para posterior codificação do algoritmo.

A codificação abaixo (Figura 3) refere-se ao grupo 1. Observa-se que o grupo desenvolveu de forma idêntica a da planilha apresentada anteriormente (Tabela 1), nos métodos da pesquisa.

Comparando a codificação da interface com a planilha, observaram-se variações mínimas, devidas, principalmente, aos ajustes do tempo dos movimentos do robô em cada um dos percursos, o que, de certa forma, é compreensível, dado ao "delay time" de acionamento dos dispositivos.

A seguir, na Figura 3, alguns comparativos entre os códigos.



Figura 3. Códigos desenvolvidos na interface visual de programação do robot.

Observou-se durante a execução dos exercícios a interação colaborativa entre os grupos no sentido de resolver os problemas ocasionados pelo “*delay time*” dos dispositivos.

A observação dos resultados iniciais da pesquisa demonstram um potencial positivo do método utilizado. A partir desses resultados, serão planejadas as próximas etapas da pesquisa, de modo que seja possível confirmar o aprimoramento das habilidades de lógica de programação dos estudantes envolvidos.

4. Conclusão

Conforme a (BNCC, 2018) com a robótica educacional os desafios podem ser propostos para os estudantes que poderão ser solucionados utilizando-se as bases (pilares) do pensamento computacional, através desta metodologia pode-se verificar o desenvolvimento do pensamento lógico e, conseqüentemente resultados mais efetivos na resolução dos problemas apresentados. Os resultados obtidos sugerem que o planejamento desenvolvido por meio dos pilares do Pensamento Computacional podem ser eficientes para a codificação dos robôs. Desta forma, conclui-se que novos experimentos e pesquisas devem ser realizadas pelo grupo, de forma a robustecer a utilização desta metodologia concatenada com robôs, para auxiliar o desenvolvimento do pensamento lógico em programação.

Considerando-se ainda alguns trabalhos relacionados ao tema “Robótica Educacional e Pensamento computacional”, salienta-se o artigo de (Souza; Sampaio; Andrade, 2018) quando coloca em suas considerações finais que “A investigação indicou que um trabalho com robótica metodologicamente elaborado e capaz de impactar positivamente a formação e motivação de alunos”, também o artigo de (Ávila; Cavalheiro, 2020), quando estabelece que “A robótica é utilizada como estratégia para disseminação de conceitos relacionados ao Pensamento Computacional”, Pode-se observar a importância do tema estudados por esses e outros trabalhos, o que respalda o tema abordado por essa pesquisa.

Referências

ÁVILA, C.; CAVALHEIRO, S.; **Estratégia de Promoção do Pensamento Computacional - Uma Proposta de metodologia Baseada em Taxionomias de Aprendizagem.** Disponível em: <http://www.educabrasil.com.br>. Acesso em: 08 set. 2023.

BELETI JUNIOR, Carlos Roberto; SFORNI, Marta Sueli de Faria. Possibilidades do Pensamento Computacional: um novo olhar teórico. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 32. , 2021, Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021 . p. 943-952. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.217364>.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC.** Ministério da Educação. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 set. 2023.

DAVIS, Anna; FIDLER, Devin; GORBIS, Marina. **Future work skills 2020**. Institute for the Future for University of Phoenix Research Institute, v. 540, 2011.

SOUZA, M. A. M.; DUARTE, J. R. R. Low-cost educational robotics applied to physics teaching in Brazil. *Physics Education*, v. 50, n. 4, p. 482-488, jun 2015.
Disponível em: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/0031-9120/50/4/482/meta>.
Acesso em: 10 mai. 2023.

MARTINS, Danilo Silveira; MOTA, Francine da C. Queiroz; ROCHA, Marlenice Guedes; SANTOS, Caroline Queiroz; VILLELA, Maria Lúcia Bento. O Ensino do Pensamento Computacional nas séries iniciais do Ensino Fundamental: investigando a percepção docente. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 32. , 2021, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021 . p. 1039-1050. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.218100>.

SELBY, Cynthia; DORLING, Mark; WOOLLARD, John. **Evidence of assessing computational thinking**. 2014.

SOUZA, I.; SAMPAIO, Livia; ANDRADE, W. L. **Explorando o Uso da Robótica na Educação Básica**: um estudo sobre ações práticas que estimulam o Pensamento Computacional. *In*: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2018), Anais [...]. Fortaleza.

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