

FRACASSO, Natalyn; SILVA, Vinícius da; MARTINS, Marlon; SALINA, Fernando Vernal; CUTIGI, Jorge Francisco; OLIVEIRA, Lucas Bueno Ruas de. Análise do impacto da robótica educacional no desempenho e nas escolhas acadêmicas de alunos do ensino técnico integrado: um estudo no escopo do ifsp são carlos. In: WORKSHOP DE INOVAÇÃO, PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 3., 2018, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos, SP: IFSP, 2018. p. 33-36. ISSN 2525-9377.

ANÁLISE DO IMPACTO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO DESEMPENHO E NAS ESCOLHAS ACADÊMICAS DE ALUNOS DO ENSINO TÉCNICO INTEGRADO: UM ESTUDO NO ESCOPO DO IFSP SÃO CARLOS

NATALYN FRACASSO; VINÍCIUS DA SILVA; MARLON MARTINS; FERNANDO VERNAL SALINA; JORGE FRANCISCO CUTIGI; LUCAS BUENO RUAS DE OLIVEIRA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Carlos, Brasil

RESUMO: O uso da robótica como ferramenta educacional busca o ensino por meio da integração de conhecimentos técnicos e propedêuticos. O seu uso na educação tem se mostrado muito eficiente no sentido de que o aluno constrói o conhecimento por meio da experimentação, a qual envolve a aplicação de várias áreas do conhecimento. Este trabalho tem como objetivo relatar a experiência do projeto de Robótica Educacional (RE) conduzido entre os anos de 2015 e 2017 no Câmpus São Carlos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, comparando seus resultados à luz do construcionismo e de uma pesquisa mais abrangente sobre o impacto da RE nas decisões dos participantes na escolha de seus cursos superiores. Os resultados observados indicam que o uso da RE como ferramenta de ensino integrador realmente possui impacto tanto no aprendizado dos participantes quanto na escolha de suas carreiras acadêmicas.

PALAVRAS-CHAVE: Robótica. Educação. Construcionismo.

ABSTRACT: The use of robotics as an educational tool aims at teaching by integrating technical and propaedeutic content. Its use in education has been very efficient in the sense that the student constructs knowledge through experimentation, which involves the application of several areas of knowledge. This work aims at reporting on the experience of an Educational Robotics (ER) project carried out between 2015 and 2017 in the Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo (IFSP) at São Carlos. The project results are compared in the light of constructionism and a more comprehensive research on the impact of ER in participants decisions about their undergraduate courses. Results indicate that the use of ER as an integrative teaching approach impacts both the learning of participants and their choice of academic careers.

KEYWORDS: Robotics. Education. Constructionism.

INTRODUÇÃO

Em 1993, Papert Seymour propôs o construcionismo, que consiste na construção do conhecimento a partir da realização de ações concretas que resultam em um produto palpável, desenvolvido por meio de recursos computacionais. O construcionismo permite que alunos utilizem conhecimentos pré-existentes para adquirir novos conhecimentos a partir de projetos de livre interesse. A teoria proposta por Papert (1993) alavancou a construção e o reconhecimento da ferramenta de ensino-aprendizagem hoje conhecida como Robótica Educacional (RE). A RE tem o objetivo de ultrapassar as barreiras da grade curricular e trabalhar com a interdisciplinaridade, oferecendo ao aluno a oportunidade de aplicar de forma prática o aprendizado adquirido em matérias como física e matemática. Com isso, é possível despertar o interesse pelo saber, superando dificuldades de

aprendizagem normalmente enfrentadas pelas metodologias de ensino tradicionais que ainda predominam nas instituições brasileiras (PERALTA et al., 2015).

Neste contexto, a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) tem desempenhado um importante papel como incentivadora da aplicação da RE durante o ensino básico. A OBR é uma das olimpíadas científicas brasileiras e, em 12 anos, já estimulou mais de 300 mil jovens a estudarem conceitos da robótica, aumentando o interesse por carreiras científico-tecnológicas. De acordo a pesquisa realizada por Aroca et al. (2016), 58% dos alunos que já participaram da OBR relataram que a olimpíada influenciou na escolha do curso de graduação. Dos alunos que já ingressaram em algum curso superior, 99% deles se matricularam em áreas envolvendo ciência, tecnologia, engenharias ou matemática, dentre elas a computação. Trata-se de um projeto significativo e de interesse nacional, que envolve milhares de jovens de todo o país.

Dois dos principais pilares para a disseminação e o incentivo à participação na OBR são as universidades e os institutos federais, que buscam acolher crianças e adolescentes da comunidade e das escolas públicas que a cercam. Uma das atividades promovidas pelas universidades e institutos federais é preparação de equipes de alunos para a competição, por meio do uso de kits de robótica educacional e encontros periódicos com os professores-orientadores. Os kits educacionais facilitam o ensino de conteúdos introdutórios de robótica e de programação, além de melhorar a interação entre alunos do grupo e os professores. Cada kit educacional engloba um conjunto de materiais para a montagem dos robôs e um ambiente de desenvolvimento de software que, juntos, aguçam a criatividade, a cooperação e a busca por soluções aos desafios propostos nas olimpíadas.

A RE como forma de preparação para a OBR foi implementada no câmpus São Carlos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP no ano de 2015. Essa iniciativa teve como objetivo apresentar aos alunos a possibilidade de colocar em prática toda sua base teórica vivenciada dentro das salas de aula, bem como levar os alunos a terem experiências sociais com pessoas que compartilham do mesmo interesse tecnológico em competições de nível nacional. Embora o interesse dos alunos pela computação e as ciências exatas seja perceptível entre os participantes da RE do IFSP São Carlos, ainda não havia sido investigado se os resultados obtidos por (AROCA et al., 2016) também se refletiam no contexto de um câmpus de um instituto federal. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é investigar se a proposta pedagógica introduzida por (PAPERT, 1993) foi efetiva no contexto de um curso técnico do Instituto Federal. Além disso, busca-se analisar se a participação dos alunos teve impacto próximo ao observado por Aroca et al. (2016), quanto à escolha de curso superior dos participantes envolvidos no projeto RIFSP.

MATERIAL E MÉTODOS

As atividades práticas do projeto Robótica no IFSP (RIFSP) foram iniciadas em 2015, com alunos de uma turma do curso Técnico em Informática para Internet integrado ao Ensino Médio, oferecido por meio de uma parceria entre o IFSP São Carlos com a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP). Durante o projeto, foram realizados encontros presenciais entre professores-tutores e alunos, que foram divididos em diferentes equipes. As reuniões semanais foram adequadas às necessidades dos alunos e orientadores ao decorrer do projeto, o que envolveu a realização de diversas seções de treinamento no IFSP São Carlos, na E. E. Prof. Arlindo Bittencourt e também na empresa PETE - Educação com Tecnologia. Durante a preparação, os alunos foram treinados para participar nas duas modalidades da OBR, a prática e a teórica. As provas da modalidade prática simulam campos de resgate, nos quais os alunos precisam programar os robôs para ultrapassarem obstáculos e resgatarem vítimas de forma autônoma. A modalidade teórica demanda do aluno diferentes conhecimentos abordados na robótica, tais como lógica de programação, física e matemática.

As dinâmicas realizadas em grupo com os alunos envolveram discussões conceituais e a utilização de kits¹ educacionais da empresa PETE - Educação com Tecnologia, tais como o ALPHA Mecatrônica e o ALPHA Maker, além de uma pista² de treinos similar a utilizada durante as competições. No primeiro contato dos alunos com a robótica foi utilizado ambiente de desenvolvimento LEGAL³, que propõe ao usuário uma linguagem simples e educativa, o que permitiu

¹ <https://www.pete.com.br/produtos/>

² <http://www.obr.org.br/modalidade-pratica/>

³ <https://www.pete.com.br/legal>

um maior foco no aprendizado da lógica de programação ao invés de questões mais técnicas e voltadas à sintaxe. Em preparações para edições posteriores da OBR também foram utilizadas as plataformas de prototipação Arduino UNO e MEGA, o software livre Arduino IDE e diversos componentes eletrônicos, como sensores e atuadores.

Para a coleta de informações sobre as escolhas por carreiras acadêmicas entre os estudantes participantes do projeto foi aplicado um questionário em formato digital. Foram entrevistados 14 estudantes que participaram do projeto RIFSP e da OBR entre os anos de 2015 e 2017.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos pressupostos descritos em (PAPERT, 1993), desde o princípio, a preparação dos alunos do IFSP para a OBR se mostrou promissora. Em menos de um ano de treinamento as duas equipes de alunos envolvidas no projeto se classificaram entre as quatro melhores da etapa regional da competição, o que evidenciou uma evolução do conhecimento e do interesse pela programação de computadores e pela aplicação prática de conteúdos de disciplinas como física e matemática. Além disso, foi observada uma maior autonomia para a proposição de soluções de problemas e uma melhoria em habilidades interpessoais e de trabalho em equipe, o que também possui impacto na capacidade de aprendizado de outras áreas do conhecimento.

No segundo ano do projeto, após diferentes participações em etapas de olimpíadas de robótica, parte dos alunos optou pelo uso de kits mais avançados, como o PETE ALPHA Maker, o que permitiu a assimilação de conceitos relacionados à eletrônica, tais como o uso de portas lógicas e a conversão de sinais analógicos em informações digitais. Já no terceiro ano, os conhecimentos introdutórios de eletrônica puderam ser aprimorados na criação de protótipos de robôs por meio da plataforma Arduino, além da confecção artesanal de circuito eletrônicos e sensores. A aplicação do construcionismo nessa etapa possibilitou, então, a aplicação prática de conceitos mais avançados de física, dificilmente investigados por livre iniciativa de alunos inseridos no contexto de metodologias tradicionais de ensino presentes em grande parte das instituições de ensino fundamental.

No que tange à comparação dos resultados obtidos na pesquisa relatada em (AROCHA et al., 2016), foi observado que aproximadamente 64% dos participantes despertaram ou consolidaram interesse pela área de exatas como curso superior. Desses alunos, 100% informaram que pretendem cursar uma graduação relacionada à Computação/Informática, conforme apresentado na Tabela 1. Os dados indicam, preliminarmente, que os resultados obtidos na pesquisa mais abrangente também podem se refletir no contexto de alunos matriculados em cursos técnicos no escopo de institutos federais. A perspectiva observada no estudo serve, portanto, como incentivo para que projetos similares venham a ser replicados em diferentes câmpus e institutos, impactando positivamente não apenas na melhoria do aprendizado por meio de um conteúdo integrador, mas como uma forma de estimular os alunos a consolidarem sua permanência na instituição, obtendo êxito na conclusão do curso e fomentando a prática da verticalização do conhecimento esperada de tais instituições.

Tabela 1 – Influência da robótica educacional aos participantes do projeto RIFSP

Participantes do projeto RIFSP	Tempo de participação no projeto (anos)	A robótica teve influência na escolha de seu curso superior	Pretende seguir na área de exatas	Pretende cursar Computação ou Informática
Aluno 01	3	✓	✓	✓
Aluno 02	2	✗	✗	✗
Aluno 03	2	✗	✗	✗
Aluno 04	1	✓	✓	✓
Aluno 05	1	✓	✓	✓
Aluno 06	2	✓	✓	✓
Aluno 07	1	✓	✓	✓

Aluno 08	1	×	×	×
Aluno 09	½	✓	✓	✓
Aluno 10	3	✓	✓	✓
Aluno 11	2	×	×	×
Aluno 12	2	✓	✓	✓
Aluno 13	2	×	×	×
Aluno 14	1	✓	✓	✓

Fonte: Elaborada pelos autores.

CONCLUSÕES

Os dados apresentados neste trabalho evidenciam que o projeto da RE do IFSP São Carlos obteve resultados positivos com relação a melhoria do aprendizado dos participantes. Neste trabalho, também pode-se observar a teoria de (PAPERT, 1993) de forma prática no projeto de robótica na educação. Foi percebido que, com instrutores e materiais adequados, os jovens tiveram a capacidade de progredir em seus objetivos práticos continuamente. Além disso, os alunos que vivenciaram o projeto também adquiriram habilidades para a realização de trabalhos em grupo, uma melhor capacidade de iniciativa e maior facilidade na resolução de exercícios de matemática e física.

AGRADECIMENTOS

Este projeto foi financiado pelo CNPq, edital: SETEC/MEC-CNPq nº 17/2014.

REFERÊNCIAS

AROCA, Rafael V et al. Brazilian Robotics Olympiad: A successful paradigm for science and technology dissemination. In: **International Journal of Advanced Robotic Systems**, 2016.

PERALTA, Deise Aparecida et al. Relação de autoria com o conhecimento: robótica como prática pedagógica de intervenção em casos de dificuldade de aprendizagem. In: **XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Chiapas, México, 2015.

PAPERT, Seymour. M. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. ed. rev. Nova tradução, prefácio e notas de Paulo Gileno Cysneiros. Porto Alegre, RS: Editora Artmed, 2007.