

A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS ROBÓTICOS: BREVE DISCUSSÃO

Iury Anderson Fernandes Coelho ¹
Hévlla Oliveira Souza ²
Kelvi Henrique Cunha ³
Aparecida da Silva Xavier Barros ⁴
Carlos Alex Souza da Silva ⁵

INTRODUÇÃO

O uso da Robótica nas escolas se baseia fortemente na Teoria Construcionista de Seymour Papert, que une a Teoria Construtivista de Jean Piaget - com quem o estudioso trabalhou entre 1958 e 1963 na Universidade de Geneve, Suíça - ao uso do computador na educação (PINTO, 2011). Papert (1980) agregou à teoria de Piaget (1974) a ideia de que a construção do conhecimento acontece de maneira mais efetiva quando o aprendiz se engaja, de modo consciente, na construção de objetos – físicos ou virtuais – que façam parte de seu universo e lhes instiguem a curiosidade (PEREZ et al., 2013).

Silva et al (2016) ressaltam que a robótica como ferramenta pedagógica propicia a integração entre tecnologia e educação, rompendo com métodos tradicionais de ensino e tornando-se referência importante para o desenvolvimento de propostas interdisciplinares junto a estudantes das mais diversas faixas etárias. Para este autor, nos projetos de robótica, a integração das áreas acontece naturalmente.

Esta proposta teve como objetivo mediar, através de oficinas de robótica, a construção do conhecimento de conteúdos curriculares das disciplinas física e matemática. Por seu caráter inovador, a robótica educacional, permite ao aluno vivenciar o aprendizado através de protótipos robóticos e o uso de ferramentas computacionais. Esta maneira de aprender torna o conhecimento mais vasto e possibilita integrar diversos aspectos das engenharias às práticas pedagógicas.

Além de implementar uma nova maneira de se ensinar e aprender conteúdos tradicionais das citadas disciplinas, o projeto em questão, pretende investigar o cenário pedagógico no quesito robótica educacional das escolas estaduais da cidade de Campina Grande, na Paraíba. Esse tipo de inquietação pretende responder ao longo das atividades perguntas como: 1 – Como é possível construir o pensamento científico através de experimentos robóticos? 2 – Que conteúdos podem ser trabalhados com protótipos robóticos? 3 – Quais são as vantagens do uso de experimentos robóticos?

¹Graduando de Engenharia de Computação, Instituto Federal da Paraíba – IFPB, iuryfernandes.eng@gmail.com

²Graduanda de Engenharia de Computação, Instituto Federal da Paraíba – IFPB, hevlla.o@gmail.com;

³Graduando de Telemática, Instituto Federal da Paraíba – IFPB, kelvi.henrique13@gmail.com;

⁴Mestra em Ciências da Educação, docente/Instituto Federal da Paraíba – IFPB, aparecidaxbarros@hotmail.com;

⁵Doutor em Física, docente/Instituto Federal da Paraíba – IFPB, carlos.souza@ifpb.edu.br.

METODOLOGIA

Em parceria com professores da Escola Cidadã Integral Técnica Dr. Elpídio de Almeida, da cidade de Campina Grande-PB, foram implementadas algumas práticas de robótica educacional com alunos do ensino médio, a partir da utilização de kits de robótica existentes na escola. Os kits de robótica *Fischertechnik* foram utilizados para implementar o pensamento matemático de forma prática e dinâmica, visando o desenvolvimento da capacidade de solucionar problemas e desafios propostos.

Antes de desenvolver a primeira oficina, foi feito um levantamento dos materiais disponíveis na escola com o intuito de relacioná-los com os conteúdos das disciplinas de física e matemática. Posteriormente, foi planejada a oficina baseada numa metodologia ativa, composta de quatro estratégias, a saber:

- a) Idealize – os alunos aprenderam sobre gráficos com protótipos robóticos e foram instigados a pensar a melhor maneira de criar um robô secador de mãos;
- b) Desenhe – os alunos colocaram suas ideias no computador através de esquemas, fluxogramas e/ou desenhos.
- c) Exercite – os alunos testaram o funcionamento do protótipo e fizeram correções;
- d) Conquiste – os alunos apresentaram o protótipo pronto.

DESENVOLVIMENTO

Normalmente, o modelo de aulas tradicional é aquele no qual o professor fala ou escreve no quadro, enquanto a turma presta atenção e copia. Essa maneira de ensinar tem provocado desinteresse, pois faz com que os alunos atuem como sujeitos passivos e com poucas condições de levar o conteúdo trabalhado pelo docente para além dos muros da escola.

Para mudança de cenário, o trabalho com robótica é uma ótima possibilidade, pois pode trazer grandes vantagens ao processo de aprendizagem. A partir dele é possível, por exemplo, ajudar os alunos a desenvolver concentração e a cooperação, bem como exercitar a capacidade de resolver problemas na prática.

Contudo, de acordo com Christensen (1991) apud Coura Neto (2016, p. 2), “quando o objetivo é o desenvolvimento do pensamento crítico ou a resolução de problemas, tanto professores quanto alunos devem modificar seus papéis e responsabilidades tradicionais”.

Nessa empreitada, na opinião de Rui Correa (REVISTA EDUCAÇÃO, 2015), um ponto fundamental nas aulas de robótica é garantir a autonomia dos alunos. Eles devem se organizar em grupo para exercitar o trabalho colaborativo, cabendo ao professor, quando surgir uma dúvida ou problema, incentivá-los a conversar com outros colegas, buscar tutoriais e informações na internet, construir juntos. O professor atua, portanto, como mediador entre os alunos e a ferramenta. Muitas vezes, inclusive, é o docente quem aprende com eles.

Estudiosos como Dewey (1959), Freire (2009) e Rogers (1973), entre outros, há muito tempo já apontavam para a importância de superarmos a educação bancária tão tradicional. Nesse ponto, se os docentes desejam que os alunos sejam proativos, devem adotar metodologias que envolvam atividades nas quais os alunos tenham que tomar decisões e avaliar os resultados de suas ações. Tudo isso, evidentemente, com o apoio de materiais relevantes, e que, necessariamente, não precisam fazer parte de um *kit* especializado estruturado, como aponta Débora Garofalo (NOVA ESCOLA, 2017).

Garofalo (NOVA ESCOLA, 2018a) aponta que, dentro da proposta de aprendizagem criativa, há os 4Ps, que significam: projetos, parcerias, paixão e pensar brincando e

compartilhar. Eles podem ser usados para desenvolver experiências pautadas no experimentar e que fazem os alunos colocarem a “mão na massa”. A cultura *maker*, a robótica e a programação, por exemplo, se constituem como estratégias interessantes para trabalhar focando os 4Ps e explorar temas e conteúdos do currículo de forma motivadora e instigante.

A aprendizagem criativa aguça a curiosidade e desperta os estudantes para criatividade e inventividade. Nesse sentido, qualquer professor, independentemente da área que leciona pode levar a aprendizagem criativa para dentro de sua sala de aula, pois de algum modo todos somos seres criativos, ressalta Garofalo (NOVA ESCOLA, 2018a).

Silva et al (2016) ressaltam que a robótica como ferramenta pedagógica propicia a integração entre tecnologia e educação, rompendo com métodos tradicionais de ensino e tornando-se referência importante para o desenvolvimento de propostas interdisciplinares junto a estudantes das mais diversas faixas etárias. Para este autor, nos projetos de robótica, a integração das áreas acontece naturalmente.

Na opinião de Renata Violante, gerente de formação e monitoramento da *Zoom Education for Life*, distribuidora exclusiva da *Legó Education* no Brasil, a robótica coloca o aluno no centro do aprendizado:

Mais do que aprender nomes e definições, os estudantes de hoje necessitam desenvolver competências e aprender a fazer; precisam adquirir habilidades que lhes possibilitem trabalhar em equipe, planejar e executar projetos de trabalho, além de saber utilizar tecnologias de informação para realizar registros e interpretar dados, defende Renata. (REVISTA EDUCAÇÃO, 2015).

Existem vários *kits* de robótica educacional disponíveis no mercado para tal fim, de acordo com faixa etária ou ambiente de ensino: infantil, fundamental, médio, graduação e pós-graduação. Entre os mais utilizados no país estão:

a) O *Kit Lego Mindstorms® EV3* é voltado para a iniciação à robótica. A programação é feita a partir de blocos, o que facilita o aprendizado. É indicado para estudantes dos ensinos fundamental e médio.

b) O *Kit Robô TX Explorer Fischertechnik®* é produzido por uma marca de brinquedos com sede na Alemanha, a *Fischertechnik*, que possui produtos que são utilizados na educação para o ensinamento de máquinas simples, bem como motorização e mecanismos. O *kit* em questão possui um folheto de instrução que oferece informações básicas, projetos e dicas de programação para programadores e *designers* de mais de 10 anos.

Outra forma alternativa e de baixo custo de se desenvolver projetos com robótica é a utilização de material reciclado ou sucata (GAROFALO, s.d.). Por esta perspectiva, busca-se o reaproveitamento de sucata, com a utilização de materiais de equipamentos eletrônicos não mais utilizados, tais como motores, sensores, eixos, roldanas, engrenagens, fios, resistores, entre outros materiais (ROCHA, 2006). Todavia, é preciso que o professor possua conhecimento prévio de algumas áreas, tais como: mecânica, eletrônica e programação (RIBEIRO, 2006; NOVA ESCOLA, 2018b).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Escola Cidadã Integral Técnica Dr. Elpídio de Almeida possui um bom laboratório de robótica. O corpo docente é formado por 58 professores que desempenham suas atividades entre disciplinas tradicionais e disciplinas eletivas. Estas últimas permitem ao professor implementar soluções para inovar os processos pedagógicos de sua área de atuação. 89,2/% desses docentes se mostraram interessados no desenvolvimento de um projeto envolvendo robótica educacional; e 17,1% deles já usaram alguma metodologia de ensino com auxílio da robótica.

Com base neste indicativo, a seguinte atividade com o uso de robôs foi montada. Esta é a primeira de muitas outras que serão desenvolvidas ao longo do projeto de extensão “Robótica

(83) 3322.3222

contato@joinbr.com.br

www.joinbr.com.br

na escola: uma prática pedagógica e formativa”, aprovado através do Edital Nº 01, de 11 de março de 2019, da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura Programa Institucional de Bolsas de Extensão e Cultura: PROBEXC PROJETO.

A oficina teve duração de quatro horas e foi pensada de maneira que os participantes pudessem ser capazes de criar um robô secador de mãos com o conhecimento adquirido. Etapas:

- Explanação dialogada sobre gráficos com protótipos robóticos;
- Exercício no ambiente de programação: planejamento e construção de um robô;
- Apresentação do protótipo pronto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentada uma experiência de implementação da robótica educacional para uma turma de 35 alunos do ensino médio, em formato de oficina, cujo intuito foi mediar o conhecimento das áreas da matemática e da física com o auxílio de protótipos robóticos. Foi possível constatar que o uso de kits ou sensores robóticos proporcionou a construção do conhecimento de uma forma inovadora e lúdica, ao passo que também promoveu o interesse dos participantes pela temática. Além disso, a experiência da robótica, por meio da montagem, concepção e implementação do protótipo possibilitou o entendimento científico de uma forma mais crítica e participativa, especialmente porque os kits robóticos podem ser facilmente relacionados a experimentos práticos, os quais conseguem propor a solução de problemas a partir de conteúdos abordados em sala de aula.

Em trabalhos futuros, pretende-se ampliar as ações de extensão através de outras oficinas e da confecção de materiais didáticos, de modo que seja possível se efetivar na escola em questão a promoção da robótica educacional como fonte de inovação do aprendizado.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Robótica na escola. Práticas pedagógicas. Kits Fischertechnik. Kits robóticos.

REFERÊNCIAS

Coura Neto, J. T. (2016). *A robótica como instrumento de ensino nas escolas públicas*. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenheiro Eletricista). Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal da Paraíba.

Dewey, J. (1959). *Vida e Educação*. São Paulo: Nacional.

Freire, P. (2009). *Pedagogia da Autonomia*. 36. ed, São Paulo: Paz e Terra.

Garofalo, D. *Robótica com Sucata Livre*, promovendo a Sustentabilidade, s.d. Disponível em:<<http://deboragarofalo.educapx.com/robotica-com-sucata.html>>. Acesso em: 05 fev. 2019.

Nova Escola. (2017). *7 benefícios para trabalhar com a robótica com sucata*. Por: Débora Garofalo, 22 de novembro de 2017. Disponível em:<<https://novaescola.org.br/conteudo/9088/7-beneficios-para-trabalhar-com-a-robotica-com-sucata>>. Acesso em: 05 fev. 2019.

Nova Escola. (2018a). *Como levar a aprendizagem criativa para dentro da sala de aula*. Por: Débora Garofalo, 23 de outubro de 2018. Disponível em:<<https://novaescola.org.br/conteudo/12916/como-levar-a-aprendizagem-criativa-para-dentro-da-sala-de-aula>>. Acesso em: 05 fev. 2019.

Nova Escola. (2018b). *Robótica: como construir protótipos usando recursos de baixo custo*. Por: Débora Garofalo, 11 de dezembro de 2018. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/14423/robotica-como-construir-prototipos-usando-baixos-recursos>>. Acesso em: 05 fev. 2019.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Computers, Children and Powerful Ideas*. NY: Basic Books. 255p.

Perez, A. L. F. et al. (2013). *Uso da Plataforma Arduino para o Ensino e o Aprendizado de Robótica*. [S.l: s.n.].

Piaget, J. (1974). *To Understand is to Invent*. N.Y.: Basic Books.

Pinto, M. C. (2011). *Aplicação de arquitetura pedagógica em curso de robótica educacional com hardware livre*. Dissertação (Mestrado em Informática). Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Revista Educação. (2015). *O que é a robótica educacional e quais são os ganhos para o aprendizado*. Por: Deborah Ouchana, 02 de dezembro de 2015. Disponível em: <<http://www.revistaeducacao.com.br/o-que-e-a-robotica-educacional-e-quais-sao-os-ganhos-para-o-aprendizado/>>. Acesso em: 05 fev. 2019.

Ribeiro, C. R. (2006). *Robôcarochinha: Um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo do ensino básico*, Dissertação de mestrado, Universidade do Minho. Instituto de Educação e Psicologia.

Rocha, R. (2006). *A utilização da robótica pedagógica no processo de ensino-aprendizagem de programação de computadores*. Dissertação de mestrado, Centro Federal e Educação Tecnológica de Minas Gerais-CEFET, Belo Horizonte-MG.

Rogers, C. (1973). *Liberdade para Aprender*. Belo Horizonte: Ed. Interlivros.

Silva, F. R. O. et al. (2016). *Robótica educacional de fácil execução e baixo custo aplicada em escolas públicas*. In: Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM), 9, 2016, Fortaleza, CE. Anais... Fortaleza, CE.