

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

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

### 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?

<sup>1</sup>Graduando de Engenharia de Computação, Instituto Federal da Paraíba – IFPB, [iuryfernandes.eng@gmail.com](mailto:iuryfernandes.eng@gmail.com)

<sup>2</sup>Graduanda de Engenharia de Computação, Instituto Federal da Paraíba – IFPB, [hevlla.o@gmail.com](mailto:hevlla.o@gmail.com);

<sup>3</sup>Graduando de Telemática, Instituto Federal da Paraíba – IFPB, [kelvi.henrique13@gmail.com](mailto:kelvi.henrique13@gmail.com);

<sup>4</sup>Mestra em Ciências da Educação, docente/Instituto Federal da Paraíba – IFPB, [aparecidaxbarros@hotmail.com](mailto:aparecidaxbarros@hotmail.com);

<sup>5</sup>Doutor em Física, docente/Instituto Federal da Paraíba – IFPB, [carlos.souza@ifpb.edu.br](mailto: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 de 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.