

APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS EM ESCOLAS PÚBLICAS COM A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

José Torres Coura Neto – jose.torres@ifpb.edu.br
Instituto Federal da Paraíba – Campus Cajazeiras
Rua José Dantas Nobres, 131 - Lot. Jardim Oasis, Cajazeiras - PB
CEP 58900-000 – Cajazeiras – Paraíba

Álvaro Getúlio Lima Medeiros – getulio.medeiros@academico.ifpb.edu.br
Instituto Federal da Paraíba – Campus Picuí
Rodovia PB-151, s/n
CEP Picuí - PB, 58187-000 – Picuí – Paraíba

Igor Oliveira da Silva – igor_oliveira97@hotmail.com
Instituto Federal da Paraíba – Campus Picuí
Rodovia PB-151, s/n
CEP Picuí - PB, 58187-000 – Picuí – Paraíba

Eduardo José Cândido Filho – mntinfor@hotmail.com
Faculdade SENAI - PB
Av. das Indústrias - Distrito Industrial
CEP 58000-000 – João Pessoa – Paraíba

Resumo: *O presente trabalho apresenta a aplicação das metodologias ativas em escolas públicas por meio da robótica educacional. Dessa forma, com o objetivo de realizar atividades nas escolas com a metodologia da aprendizagem baseada em problemas – PBL (problem-based learning), foi desenvolvido um kit de robótica educacional de baixo custo, baseado na plataforma de desenvolvimento Arduino. Tal kit foi utilizado nas Oficinas de Introdução à Robótica na Escola Municipal de Ensino Fundamental Rosa Figueiredo de Lima, em Cabedelo/Paraíba, e na Escola Estadual de Ensino Médio Professor Lordão, em Picuí/Paraíba. Os resultados foram muito positivos no ponto de vista dos alunos participantes, instrutores e representantes da direção escolar.*

Palavras-chave: *Aprendizagem Ativa, PBL, Robótica, Arduino.*

1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem ativa está sendo introduzida em diversas instituições de educação em todo o mundo, especialmente, nos países desenvolvidos, como o Japão. No entanto, em disciplinas específicas e voltadas à educação profissional ainda não estão em estágio avançado as implementações de metodologias ativas, o que dificulta melhoria na capacidade de resolução de problemas por parte dos alunos. Outra habilidade que empresas multinacionais estão em busca nos profissionais da atualidade é a de se comunicar globalmente, ou seja, possuírem conhecimento quanto às tecnologias atuais e comunicação ativa em intercâmbios internacionais (Yajima *et al.*, 2017).

Para o desenvolvimento dessas novas habilidades nos alunos da atualidade, uma das metodologias de aprendizagem ativa mais presentes no momento é a Aprendizagem baseada em Problemas (PBL - *Problem-based learning*) (Sato *et al.*, 2017). Como principal característica, a metodologia PBL incentiva o aluno a ser protagonista do processo de aprendizagem, na qual o mesmo deve analisar, compreender e desenvolver soluções para um determinado problema elencado pelo professor facilitador das atividades.

Ferramentas diversas podem ser utilizadas em atividades baseadas em problemas do cotidiano dos alunos e até mesmo da indústria. Entre eles, equipamentos e dispositivos como impressoras 3D e a plataforma de desenvolvimento Arduino, que são utilizadas em prototipagem de materiais didáticos como robôs, componentes e peças (Jayapradha *et al.*, 2017) e (Gonçalves *et al.*, 2017). Todos esses materiais de baixo custo, passível de implementação em realidades diversas.

O presente trabalho se propõe a desenvolver um kit de robótica educacional de baixo custo a fim de utilizá-lo em escola públicas, especificamente em atividades baseados na metodologia ativa de aprendizagem baseada em problemas – PBL. Com o intuito de atender a demanda do mercado quanto ao desenvolvimento de habilidades necessárias para atuação profissional na atualidade.

2 METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA

Nesse tópico, serão abordadas um dos tipos de metodologia de aprendizagem ativa, a Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL e como a aplicação de tal método pode melhorar os índices de aprovação na educação e o interesse dos alunos.

2.1 Aprendizagem Baseada em Problemas - PBL

Novas metodologias de aprendizagem estão em fase de desenvolvimento e teste no campo da educação em todo o mundo, especialmente em países desenvolvidos. Isto se deve ao grande avanço tecnológico vivido nos últimos tempos e pela mudança nas habilidades requeridas pelo mercado por parte dos novos profissionais. O movimento da utilização de metodologias ativas passa pela Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL, na qual são oferecidas aos alunos as oportunidades de desenvolver habilidades baseadas em conhecimentos técnicos e humanos, que são capazes de aplicá-los em problemas da vida real (Maseda *et al.*, 2014), (Prince *et al.*, 2006) e (Ketteridge *et al.*, 2003).

A Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL tem como principal agente o aluno, na qual a partir da sua participação em projetos há um aumento da sua motivação e consequente melhoria aprendizagem, tanto de conhecimentos teóricos como práticos. Assim como, há uma melhoria no desenvolvimento de habilidades importantes, como trabalho em equipe, colaboração e gerenciamento de projetos (Maseda *et al.*, 2014).

2.2 Aplicação da Metodologia PBL

Um exemplo prático da eficiência da metodologia PBL está descrito no trabalho de Arbelaitz (Arbelaitz *et al.*, 2015). Nesse estudo de caso, foram analisados o impacto da aplicação da metodologia ativa em uma disciplina técnica de uma universidade na Espanha. O estudo indicou que 86% estão satisfeitos com a utilização da aprendizagem baseada em problemas – PBL. O índice de alunos que indicaram estar positivamente interessados do curso foi de 82%, enquanto que, em cursos que não utilizam tais metodologias, tal índice está em torno de 62%.

3 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO EDUCACIONAL

Neste tópico é apresentada a Robótica Educacional como alternativa na aplicação de metodologias ativas e Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL, assim como, o desenvolvimento de um kit de robótica educacional para utilização em escolas.

3.1 Robótica Educacional

Para atender às novas demandas do mercado e aplicar novas metodologias de ensino, é necessária a utilização de materiais acessíveis aos níveis escolares que permitam a apresentação de novas tecnologias e de novos desafios para os alunos. A robótica educacional pode ocupar muito bem esse espaço, visto que, é possível o desenvolvimento de competências técnicas e habilidades pessoais em alunos (González *et al.*, 2017).

A robótica educacional permite o uso de diversas plataformas distintas, entre elas, as baseadas em microcontroladores, tal como a placa de desenvolvimento Arduino. A principal vantagem da utilização do Arduino é o vasto conhecimento disponível na internet passível de compartilhamento, tal método é denominado de aprendizagem colaborativa (Plaza *et al.*, 2016). Na qual diversos desenvolvedores em todo o mundo produzem conhecimento e disponibilizam de forma gratuita na internet em forma de tutoriais.

3.2 Kit de Robótica Educacional

A fim de se utilizar matérias e dispositivos de baixo curso, *open source* e com vasto conteúdo em redes de aprendizagem colaborativa na internet, foi escolhido a plataforma de desenvolvimento Arduino. Assim, foi necessário o desenvolvimento de um kit adicional ao Arduino a fim de que pudesse facilitar o acesso dos alunos às tecnologias atuais. Dessa forma, foi desenvolvido o Shield de Robótica Educacional. Imagens da placa Arduino e do Shield Robótica podem ser visualizadas na Fig. 1.

Para a representação de diversas situações reais de um sistema de automação, são utilizados os conceitos de entradas, saídas e comunicação presentes na placa auxiliar Shield Robótica.

Entrada

Como dispositivos de entrada, podem ser destacados: Botões, Sensor Ultrassônico e Sensor Reed Switch (chave magnética).

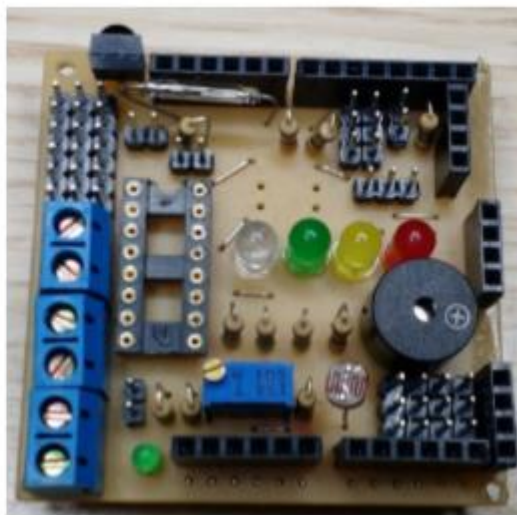
Saída

Como saída, os seguintes dispositivos: LEDs (diodo emissor de luz), Buzzer (buzina), Potenciômetro, LDR (resistor sensível à luminosidade), Display LCD, motores DC (corrente contínua) e servo motor.

Comunicação

Na parte de comunicação são utilizadas duas tecnologias distintas. A primeira é a tecnologia bluetooth, capaz de se conectar e trocar informações com dispositivos móveis, como smartphones e notebooks. E, por fim, o receptor infravermelho.

Figura 1 – Placa de Desenvolvimento Arduino Uno
e Kit de Robótica Educacional (Shield Robótica).



Fonte: Autor.

4 UTILIZAÇÃO E APLICAÇÃO DO KIT DE ROBÓTICA EDUCACIONAL

Nesse ponto serão apresentadas experiências bem-sucedidas da utilização de metodologias ativas, especificamente com o kit de robótica educacional desenvolvido. Inicialmente, foi elaborada uma Oficina de Introdução à Robótica utilizando a plataforma Arduino e o kit desenvolvido para ser ministrado em escolas públicas.

A primeira aplicação da Oficina foi na Cidade de Cabedelo, Estado da Paraíba. Na qual alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Rosa Figueiredo de Lima participaram de diversas atividades de Robótica. Entre elas, a discussão de alguns conceitos de robótica, como um breve histórico, partes de um robô e diferenças entre robôs autônomos e controlados. As imagens da Fig. 2 ilustram esses momentos de capacitação dos alunos no ambiente da Robótica. Por fim, os alunos participaram de uma grande competição de robótica para que os conceitos introduzidos pudessem ser fixados com a participação ativa dos alunos nas atividades. As imagens da Fig. 3 mostram a participação dos alunos na competição de robótica.

Figura 2 – Imagens da parte inicial da Oficina de Introdução à Robótica na Escola Municipal de Ensino Fundamental Rosa Figueiredo de Lima, Cabedelo/Paraíba.



Fonte: Autor.

Figura 3 – Imagens da Competição de Robótica na Escola Municipal de Ensino Fundamental Rosa Figueiredo de Lima, Cabedelo/Paraíba.



Fonte: Autor.

A segunda aplicação da oficina se deu no município de Picuí/Paraíba, com a participação de alunos e da professora da disciplina de física da Escola Estadual de Ensino Médio Professor Lordão. Essa oficina, também ocorreu em dois momentos distintos. A primeira parte contou com a apresentação e discussão dos conceitos iniciais de Robótica. Enquanto que, na segunda parte, os alunos colocaram a mão na massa para a construção de projetos de robótica utilizando o kit desenvolvido. Tudo isso, com o auxílio de monitores e instruções de comandos e montagens básicas do kit de robótica educacional. Imagens dessa oficina de Robótica podem ser visualizadas na Fig. 4.

Figura 4 – Oficina de Introdução à Robótica para a
Escola Estadual de Ensino Médio Professor Lordão,
IFPB Campus Picuí, Picuí/Paraíba.



Fonte: Autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias ativas de aprendizagem ativa têm ocupado grande espaço em instituições de ensino dispostas a desenvolverem as habilidades e competências dos alunos compatíveis com a demanda do mercado atual. Assim, a aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL com a utilização da Robótica Educacional tem sido uma realidade em escolas públicas no Brasil.

Diante de diversas dificuldades, entre elas a financeira, kits de robótica educacional de baixo custo possuem uma maior possibilidade de utilização em escolas públicas. Dentre esses kits, a placa de desenvolvimento Arduino se encaixa bem nesse perfil, além de possuir vasto conteúdo disponibilizado na internet para promover um ambiente de aprendizagem compartilhada.

Como forma de somar à placa Arduino, foi desenvolvido um kit auxiliar, o Shield Robótica, para ampliar as possibilidades de entrada, saída e comunicação a fim de melhorar didaticamente os conceitos iniciais de robótica e a aplicação em situações-problema.

Por fim, a utilização do kit de robótica educacional de baixo custo nas instituições públicas Escola Municipal de Ensino Fundamental Rosa Figueiredo de Lima, em Cabedelo/Paraíba, e Escola Estadual de Ensino Médio Professor Lordão, em Picuí/Paraíba, obtiveram avaliações extremamente positivas, tanto dos alunos participantes, como dos instrutores, como das direções das escolas envolvidas.

Agradecimentos

O presente projeto contou com o auxílio financeiro do IFPB Campus Picuí na compra de materiais para a confecção dos protótipos e da Pró-Reitoria de Extensão do IFPB quanto ao financiamento de parte dos dispositivos eletrônicos.

REFERÊNCIAS

ARBELAITZ, Olatz; MARTÍN, José I.; MUGUERZA, Javier. **Analysis of Introducing Active Learning Methodologies in a Basic Computer Architecture Course**. IEEE Transactions on Education. vol. 58, issue: 2. p. 110-116. 2015.

FRY, H., KETTERIDGE, S., MARSHALL, S. **A Handbook for Teaching & Learning In Higher Education**. Enhancing Academic Practice, 2nd ed. London, U.K.: Kogan Page, 2003.

GONÇALVES, José; COSTA, Paulo. **Differential mobile robot controller study: A low cost experiment based on a small arduino based prototype**. 25th Mediterranean Conference on Control and Automation (MED). p. 945-950. 2017.

GONZÁLEZ, Yen Air Caballero; MUÑOZ-REPISO, Ana García-Valcárcel. **Educational robotics for the formation of programming skills and computational thinking in childish**. International Symposium on Computers in Education (SIIE). p. 1–5. 2017.

Jayapradha, S.; VINCENT, P. M. Durai Raj. **An IOT based human healthcare system using Arduino uno board**. International Conference on Intelligent Computing, Instrumentation and Control Technologies (ICICT). p. 880-885. 2017.

MASEDA, Francisco J.; MARTIJA, Irene; MARTIJA, Itziar. **An active learning methodology in power electronic education**. IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings. p. 1-5. 2014.

PLAZA, Pedro; SANCRISTOBAL, Elio; FERNANDEZ, German; CASTRO, Manuel; PÉREZ, Clara. **Collaborative robotic educational tool based on programmable logic and Arduino**. Technologies Applied to Electronics Teaching (TAE). p.1-8. 2016.

PRINCE, M.J., FELDER, R.M. **Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases**. Journal of Engineering Education. vol. 95(2). p.123-138, 2006.

SATO, Yoshiki; HAZEYAMA, Atsuo; NAKAMURA, Shoichi; MIYADERA, Youzou. **Design of a PBL workflow model suitable for learners situations**. IEEE 9th International Conference on Engineering Education (ICEED). P. 186-191. 2017.

YAJIMA, Kuniaki; NITTA, Akihiro; TAKEICHI, Yoshihiro; MANEERAT, Noppadol; SATO, Jun. **A proposal of global engineering PBL education using by developed sequence control kit**. 9th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE). p. 1-6. 2017.

APPLICATION OF ACTIVE METHODOLOGIES IN PUBLIC SCHOOLS WITH THE USE OF EDUCATIONAL ROBOTICS

Abstract: *The present work presents the application of active methodologies in public schools through educational robotics. In this way, a low-cost educational robotics kit based on the Arduino development platform was developed with the purpose of carrying out activities in schools with problem-based learning methodology (PBL). This kit was used in the Introduction Robotics Workshops in Municipal Elementary School Rosa Figueiredo de Lima in Cabedelo / Paraíba, and the State Preparatory High School Professor Lordão in Picuí / Paraíba. The results were very positive from the point of view of the participating students, instructors and representatives of the school leadership.*

Key-words: *Active Learning, PBL, Robotics, Arduino.*