

ROBÓTICA PEDAGÓGICA LIVRE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO

Lindemberg Cordeiro dos Santos¹

Fábio Henrique Costa da Silva²

Liviane Catarine Almeida Melo³

RESUMO

Este trabalho relata as ações e resultados de um Projeto de Extensão que teve como objetivo fazer uso da robótica pedagógica como uma ferramenta facilitadora nos processos de ensino-aprendizagem e iniciação à programação de alunos do ensino médio de uma escola da rede pública de ensino, localizada na zona norte de Natal/RN. O projeto foi desenvolvido por discentes da Licenciatura em Informática e do curso técnico em Eletrônica, que utilizaram resíduos eletrônicos e as plataformas Arduino e MIT App Inventor 2 na construção de protótipos robóticos controlados via celular. Dentre os benefícios alcançados, a experiência contribuiu para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos envolvidos no projeto, bem como na formação dos licenciandos no tocante a elaboração de ações didático-pedagógicas e na formação de futuros docentes.

Palavras-chave: Robótica Pedagógica Livre; Licenciando em Informática; Iniciação a Programação.

INTRODUÇÃO

A Robótica Pedagógica pode se configurar como uma excelente ferramenta de aprendizagem de alunos da educação básica, uma vez que abrange o raciocínio lógico, a criatividade, a autonomia no aprendizado e a compreensão de conceitos de física, inglês, computação e outras disciplinas. A habilidade de programar dispositivos robóticos é uma alternativa que contribui para o desenvolvimento do pensamento computacional, ajudando a traçar importantes estratégias de resolução de problemas. “Uma vez que a programação envolve a criação de representações externas de seus processos de resolução de problemas, ela oferece ao programador oportunidades para refletir sobre o seu próprio pensamento” (DISESSA, 2000, apud DARGAINS; SAMPAIO, 2013).

Papert (1980) complementa à teoria de Piaget (1974) o conceito de que a construção do conhecimento acontece de maneira mais efetiva quando o aprendiz se engaja, de forma consciente, na construção de objetos, não importando se físicos ou virtuais, desde que possam ser vistos e analisados e façam parte do universo de interesses da criança [Alimisis

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Informática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, lindemberg.project@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Informática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, fcosta.pessoal@gmail.com;

³ Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN e Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, liviane.melo@ifrn.edu.br;

Segundo Mill e César (2009, p. 222), “robótica pedagógica é uma denominação para o conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino-aprendizagem que tomam os dispositivos robóticos como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento”.

O emprego do termo Livre ocorre pelo fato de utilizar-se de soluções e criações livres - sem um padrão pré-definido, diferente do apresentado pelos Kits LEGO[...], além do uso de softwares livres para a programação dos kits robóticos, que também podem ser construídos a partir de sucatas de equipamentos eletrônicos (MAGRIS; RIBEIRO, 2012, p. 55).

Marinho et al. (2017, p. 402) defendem que:

[...] não podemos restringir o ensino da computação apenas em como usar o computador e seus sistemas operacionais e softwares, mas podemos usufruir de diversos recursos que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, inclusive nas possibilidades de resolução de problemas do cotidiano.

Além disso, a robótica pedagógica foge das metodologias de ensino tradicionais, uma vez que o aluno se torna o centro do processo ensino-aprendizagem e o professor um mediador das ações didático-pedagógicas em um processo que não existe uma forma considerada “correta” para se chegar a um objetivo final da aula. O aluno é o protagonista e cabe a ele encontrar uma melhor estratégia para conseguir resolver possíveis problemas. Assim, a robótica pedagógica livre traz uma proposta de aprendizagem mais prazerosa e imbricada no cotidiano do indivíduo, agregando os conhecimentos técnicos e científicos do universo escolar. Considerando que Paulo Freire aponta para os processos e técnicas de aprendizagem, em que

a questão não são as técnicas em si mesmas - não que não sejam importantes -, mas a verdadeira questão é a compreensão da substantividade do processo que, por sua vez, requer múltiplas técnicas para atingir um objetivo particular. É o processo que leva à necessidade das técnicas que precisa ser entendido (FREIRE, 2001, P. 57).

No processo de ensino aprendido, o aluno passa para a posição ativa quando abstrai um problema do cotidiano e compreender os mecanismos que o rege. A utilização da tecnologia nesse processo está apresentando resultados positivos em países da Europa e América do Norte. Nesses países, o ensino de programação e robótica é aplicado a problemas práticos, resulta na melhoria do nível de abstração de tecnologias e motiva jovens estudantes inseridos em vários contextos [Ávila et al. 2016]

Nesse sentido, e pensando na possibilidade dos licenciandos em Informática conhecerem e exercitarem, na prática, atividades docentes sob uma nova perspectiva para o ensino de computação, por meio da utilização da Robótica Pedagógica, foi formalizado junto à Coordenação de Extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Natal Zona Norte (IFRN - Campus Zona Norte), o projeto “Robótica Pedagógica Livre: Uma Ferramenta Facilitadora na Iniciação à Programação nas Escolas Públicas de Natal/RN”, coordenado por uma professora do referido campus e sistematizado por discentes da Licenciatura em Informática e do curso técnico em Eletrônica.

O projeto teve como objetivo utilizar a Robótica Pedagógica Livre como ferramenta facilitadora nos processos de ensino-aprendizagem, buscando-se desenvolver ações didático-pedagógicas, na perspectiva do desenvolvimento do pensamento computacional de alunos do ensino médio da rede pública, através da elaboração e montagem de protótipos robóticos, reutilizando resíduos eletrônicos.

Esse trabalho relata as experiências vividas pelos autores, por meio do projeto de extensão em questão, apresentando alguns depoimentos, contribuições e importância que essa ferramenta trouxe para os graduandos e alunos do ensino médio da rede pública.

As aulas foram organizadas em 6 módulos, com aulas de 1 hora e 30 minutos cada, realizadas duas vezes por semana no laboratório de informática da própria escola. Os módulos foram divididos em:

Módulo I - Noções de Programação;
Módulo II - Responsabilidade Ambiental (Lixo eletrônico); Módulo III - Eletrônica Básica;
Módulo IV - Construção do Protótipo; Módulo V - Plataforma Arduino;
Módulo VI - Criação de Aplicativos, através da ferramenta MIT App Inventor.

Como resultado final, os alunos construíram 4 (quatro) protótipos utilizando material eletrônico reaproveitado, microcontrolados por smartphone via bluetooth e participaram da FESTAC, feira de ciências realizada anualmente na escola.

METODOLOGIA

O projeto de extensão “Robótica Pedagógica Livre: Uma Ferramenta Facilitadora na Iniciação à Programação nas Escolas Públicas de Natal/RN” foi selecionado pelo Programa de Apoio Institucional à Extensão - Exercício 2017, através do Edital 02/2017-PROEX-IFRN e teve suas atividades iniciadas no mês de maio do mesmo ano. O projeto aconteceu na Escola Estadual Profa. Ana Júlia de Carvalho Mousinho, localizada no bairro Nossa Senhora da Apresentação, na Zona Norte de Natal, e contou com 02 (dois) alunos bolsistas do curso Técnico em Eletrônica e 04 (quatro) alunos da Licenciatura em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Natal Zona Norte. Dessa forma, ficou a cargo dos licenciandos realizar: uma revisão da literatura sobre temáticas que envolvessem a robótica pedagógica, ensino de programação e sustentabilidade ambiental; o planejamento das aulas; preparação de material didático; regência e avaliação das ações de ensino. Os discentes do Técnico em Eletrônica auxiliaram nas aulas práticas e coleta de material para montagem dos protótipos.

Na escola, as ações de ensino aconteceram no Laboratório de Informática, no período de julho a dezembro, realizadas em formato de oficina, para um público de 15 alunos do nível médio, com 02(dois) encontros semanais, ministrados nas quartas e sextas-feiras, no horário de 11h às 12h30min, totalizando uma carga horária de 60 horas. Os alunos que participaram da oficina foram selecionados pela equipe técnico-pedagógica da escola em conjunto com os licenciandos em Informática através dos seguintes critérios, primeiramente, buscou-se alunos oriundos do projeto de programação realizado no ano anterior. Visando estabelecer continuidade nas ações do PIBID da

escola, foi elaborado um questionário na qual todos os alunos dos primeiros e segundos anos do ensino médio da escola puderam participar, dando, a estes, metade das vagas e as restantes para os alunos oriundos do projeto anterior. Essa elaboração trouxe ao projeto a possibilidade de estabelecer novos vínculos e trabalhar áreas diferentes entre os saberes dos discentes.

No processo do desenvolvimento da oficina, foram desenvolvidos 06 módulos, no qual, os discentes do curso de licenciatura tiveram a possibilidade de constituir na elaboração dos mesmos, desenvolvendo, para tanto, os planos de aula devidamente analisados e corrigidos pela orientadora, após a aplicação de cada aula foi obtido os seguintes resultados.

- **Módulo I - Noções de Programação:** Foi o módulo inicial, no qual foi trabalhado com os alunos a importância de ensino de informática no tocante a programação, estabelecendo conhecimentos sobre o pensamento computacional promovendo, para tanto, o uso da computação desplugada como ferramenta de ensino de computação; além da ferramenta a hora do código, e a construção de códigos com o software Scratch servindo para desenvolvimento de projetos básicos de algoritmos de programação através de blocos de comando. Como avaliação, os alunos passaram por duas provas, na primeira, foi realizado uma pequena avaliação com questões do Instituto Metrópole Digital e uma segunda avaliação elaborada com base no site a hora do código, na qual, em média, a turma teve um bom desempenho e conseguiram aplicar conteúdos em disciplinas de inglês, além de ter raciocínio matemático mediante questões de lógica.
- **Módulo II - Responsabilidade Ambiental (Lixo eletrônico):** Neste módulo foi abordado conceitos a respeito do descarte correto e reutilização de materiais eletrônicos; a conscientizar os alunos sobre os danos que estes componentes, quando descartados de forma incorreta, podem ocasionar ao meio ambiente e à saúde. A título de avaliação, os alunos fizeram uma pesquisa sobre o tema e apresentaram as pesquisas em sala de aula.
- **Módulo III - Eletrônica Básica:** O objetivo desse módulo foi apresentar o conceito de eletrônica básica e, em seguida, demonstrar na prática o funcionamento de alguns componentes eletrônicos básicos e seu funcionamento, bem como identificar as principais grandezas elétricas, fazendo a devida relação entre as mesmas e utilizar instrumentos de medição de grandezas elétricas (multímetro). Nesse módulo, uma dinâmica proposta foi a avaliação dos componentes eletrônicos de casa, na qual os alunos conseguiram calcular as contas de luz e o consumo de cada um desses componentes.
- **Módulo IV- Construção do Protótipo:** Nesse módulo, o objetivo foi construir um carrinho com carcaça e chassi feitos a partir sucatas de drivers de (CD/DVD), peças de brinquedos e materiais descartados. Posterior a isso, foi criada, junto aos alunos, a importância de formarem grupos onde cada equipe criou um nome e passou a desenvolver em separado seus projetos.

- Módulo V - Plataforma Arduino; Os objetivos desse módulo foi apresentar a plataforma Arduino (mais especificamente o Arduino Uno), seu funcionamento e sua programação básica, exercitar a programação da plataforma com exemplos básicos, além de elaborar a estrutura de comando para o controle do carrinho. Nesse modo, as aulas foram realizadas no laboratório dos cursos superiores do IFRN, na qual foi apresentado aos alunos os principais comandos e conforme cada etapa eram realizados, testes eram feitos.
- Módulo VI - Nesse módulo, os objetivos eram a criação de Aplicativos através da ferramenta MIT App Inventor. Apresentar a plataforma AppInventor 2 de criação de aplicativos Android, desenvolvendo o aplicativo para personalização do controle do protótipo, integrando o aplicativo desenvolvido ao código do Arduino, utilizando o aprendizado do módulo anterior.

É notório informar que, dentre os alunos participantes, houve inclusão de alunos com problemas cognitivos que, em parceria com a sala multifuncional, tiveram participação na oficina, tornando o curso de Robótica Pedagógica fonte para novas possibilidades de desempenhar seu papel como discente atuante na escola. Essa mudança foi percebida por docentes de outras disciplinas como física e inglês, que relataram o quanto esses alunos modificaram sua forma de agir, tendo mais interesse e maior percepção dos conteúdos destas disciplinas, além da empolgação dos mesmos ao falar da oficina de Robótica. Vale salientar que a turma de robótica exigia de todos um esforço maior, afinal, em se tratando de ensino

alunos em sala de aula das 11h às 12h30, mesmo em vésperas de feriados, foi uma grande conquista de todos, mostrando o quanto ações voltadas para desenvolvimento e cultura Maker são diferenciais para o ensino.

Antes do início das aulas na escola, foi escolhido pela equipe do projeto um modelo de protótipo robótico (Figura 1) para construção na oficina: um carrinho com carcaça e chassi construídos a partir sucatas de drivers de CD/DVD, peças de brinquedos, baterias de notebooks e materiais descartados, com movimentos microcontrolados através da plataforma Arduino, via Bluetooth, por aparelho celular com Android, e aplicativo desenvolvido através do MIT App Inventor.



Foto01: Aula de desenvolvimento de protótipo.

Foto 02: Protótipo aplicado dentro da oficina.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto Robótica Pedagógica Livre trouxe resultados além do esperado, uma vez que, conseguimos iniciar, em uma escola pública, a aplicação de um trabalho multidisciplinar voltado ao ensino de programação, eletrônica, conscientização ambiental por meio de orientações quanto ao descarte correto e reaproveitamento de resíduos eletrônicos, a plataforma Arduino e AppInventor 2. A metodologia aplicada permitiu que fosse estabelecido um ambiente dinâmico de ensino, o que facilitou muito o processo ensino aprendizagem. As aulas tornaram-se mais prazerosas, estimulando a participação dos alunos em cada módulo aplicado, algo nunca aplicado anteriormente na escola.

Os comentários no questionário aplicado aos professores das disciplinas relacionadas ao projeto demonstraram resultados positivos como pode-se observar na fala de três destes docentes além de um representante da equipe pedagógica da escola:

“Apesar de ter chegado na escola na escola apenas no último trimestre, percebo que os alunos participantes da oficina apresentaram maior interesse pela disciplina de física, assim como maior desenvolvimento no conteúdo da aula.” - Professor de Física

“Melhorou o interesse pelas aulas com maior participação (foco, questionamentos, concentração).” - Professora de Inglês “

“Os alunos participantes se mostraram motivados em sala de aula. [...] A oficina favoreceu o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, colaborando com as aulas de matemática” Professor de Matemática.”

“O interesse e a disciplina adquiridos na oficina chega à sala de aula. Os alunos conseguem de forma satisfatória integrar teoria e prática, percebendo que o conhecimento não está restrito a disciplinas isoladas, mas há uma inter-relação entre várias áreas. [...] A oficina promoveu a inclusão tecnológica, a interdisciplinaridade, qualidades essenciais para a formação dos nossos alunos[...] (Equipe Técnico Pedagógica).

De igual forma foi aplicando junto aos alunos questionário com o objetivo de captar deles o que oficina trouxe para suas vidas, se havia por parte deles alguma sugestão para próximas ser aplicada nas próximas turmas como pode-se observar na fala destes:

“A oficina de robótica me ajudou a ter um pensamento ambientalmente crítico e criativo, utilizando uma tecnologia que seria jogada fora transformando em algo útil, criativo e reutilizado. – Aluno A”

“Aprendi muitas coisas que eu não fazia ideia, tipo sei como devo jogar corretamente meu lixo eletrônico, aprendi a montar um carro e programa... – Aluno B”

“Me ajudou em me informar um pouco mais sobre tensão, resistência e corrente, como também a desenvolver e programar aplicativos que possa ser utilizado pelo androide. Este aprendizado me ensinou que posso criar meus próprios protótipos, criar algo que sirva para população ou até mesmo para minha própria diversão e ampliar minha criatividade. – Aluno C”

“A oficina me ajudou em algumas disciplinas como física e biologia, também me ajudou muito no meu curso técnico... – Aluno D”

Experiências essas de extrema relevância, tanto em sua vida pessoal, como acadêmica, algo que no ponto de vista de futuro docente capacitou os envolvidos a condição de aplicar, na prática, procedimentos metodológicos e pedagógicos, buscando promover a interdisciplinaridade, melhorar o desempenho e ampliar o conhecimento de alunos do ensino médio nas disciplinas como física, biologia, matemática, inglês, entre outras. Sendo uma oportunidade sem igual poder atrelar os conhecimentos vistos em sala de aula à prática do cotidiano de um professor, sentindo na pele como lidar com as dificuldades e desafios da docência.

Ao final do curso, todos os participantes (ministrantes e alunos) se mostraram bastante satisfeitos com a oficina, comprovando isso através dos depoimentos feitos nas avaliações, bem como relatado em confraternização realizada no último encontro, ocasião em que os certificados de participação foram entregues.

Os resultados obtidos corroboram com Wildner, Quartieri e Rehfeldt (2017), que discorrem em seu trabalho que manusear objetos tecnológicos relacionados à robótica desperta o fascínio e a curiosidade dos alunos e, ao mesmo tempo, a utilização da robótica pode proporcionar motivação e a compreensão de diversos conhecimentos relacionados a computação, programação e eletrônica básica.

Dessa forma, acreditamos que a oficina de robótica alcançou resultados além dos esperados, tornando-se um sucesso para toda a comunidade escolar daquela instituição de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se afirmar que o projeto de extensão apresentado neste trabalho teve seus objetivos alcançados, uma vez que a oficina de Robótica Pedagógica Livre possibilitou nos alunos do ensino médio da escola da qual o projeto foi aplicado novas vivências de práticas didático- pedagógicas de caráter interdisciplinar, propiciando uma iniciação a programação e inserção a uma realidade tecnológica, através da reutilização de resíduos eletrônicos e materiais descartáveis.

Apesar do curto tempo de duração, a avaliação feita por parte dos alunos e de alguns professores evidenciam a significativa importância e benefícios que esse projeto trouxe nas disciplinas como física, matemática, biologia e inglês. Os gestores da escola solicitaram, inclusive, que a oficina permanecesse nos anos seguintes, com o intuito de

atingir ainda mais jovens e, se possível, com mais de uma turma em turnos diferentes. São fatores como estes que tornam essa vivência muito satisfatória e realizadora, uma vez que o projeto se mostrou transformador na formação de alunos da rede pública de uma escola na Zona Norte de Natal.

Um outro resultado foi o sucesso de dois dos alunos envolvidos na inserção ao meio tecnológico, sendo ambos aprovados em cursos do Instituto Metrópole Digital localizado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, nas áreas de programac o. Espera-se que os demais alunos não parem somente nos conceitos abordados na oficina e que eles possam utilizar da curiosidade que demonstraram no ano letivo para alcanar patamares ainda maiores. Por fim, tem-se a possibilidade e pretensão que essa oficina tenha continuidade com novos alunos da Licenciatura e beneficie um maior número de alunos da rede pública de ensino, além da possibilidade de alcanar outras escolas sem deixar de manter a escola da qual toda a atividade se iniciou.

REFERÊNCIAS

- Freire, P. “Pedagogia dos sonhos possíveis”. São Paulo: Editora UNESP, 2001.
- Papert, Seymour. (1980) “Mindstorms: Computers, Children and Powerful Ideas”. NY: Basic Books. 255p.
- Alimisis, Dimitris. (2013) “Educational roboTIC: Open questions and new challenges”.
- Themes in Science and Technology Education, v. 6, n. 1, p. pp–63.
- Perez, Anderson L. F.et al. (2013) “Uso da Plataforma Arduino para o Ensino e o Aprendizado de Robótica”.[S.l: s.n.].
- [Avila et al. 2016] Avila, L., Bernardini, F. C., and Moratori, P. (2016). O uso de robótica para aprendizado de programac o integrando alunos de educa o básica e ensino superior. In XXIV Workshop de Educa o em Computac o-WEI. Porto Alegre, RS, Brasil.
- WILDNER, M. C. S.; QUARTIERI, M. T.; REHFELDT, M. J. H. ROBOMAT: Um
- Recurso Robótico para o Estudo de áreas e Perímetros. Revista Novas Tecnologias na Educa o (RENOTE), v. 14, n. 2, 2017.