



ESTUDO DE ROBÓTICA COMO METODOLOGIA PARA DESPERTAR VOCAÇÕES DE JOVENS PARA A ENGENHARIA: UMA EXPERIÊNCIA DO IFES CAMPUS GUARAPARI

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5032

Autores: BERNARDO PACHECO CARRARA, LUCAS COLA AZEVEDO, NETALIANNE MITCHELLE FAGUNDES HERINGER

Resumo: Este trabalho tem como objetivo relatar a experiência docente do projeto GEOBR - Grupo de Estudos para a Olimpíada Brasileira de Robótica no Ifes - Campus Guarapari. A iniciativa visava integrar o estudo de robótica, voltado para final participação na OBR, com o ensino básico multidisciplinar para despertar interesse na carreira da engenharia nos alunos envolvidos. Durante o projeto, os alunos desenvolveram um robô físico e programaram um código para resolver os desafios propostos da competição, a partir dos conhecimentos adquiridos de acordo com o avanço do trabalho. Participaram também da modalidade teórica da olimpíada, exigindo estudo e dedicação de eletrônica, física, lógica e matemática. Foi visto nos alunos desenvolvimento em diferentes áreas de conhecimento, educacionais e sociais, além da ampliação da autonomia dos mesmos. Os estudantes apresentaram também o aumento do interesse pelas áreas de engenharia, principalmente na elétrica e controle. Os esforços mobilizados para o desenvolvimento deste trabalho demonstram a grande importância de projetos complementares para a vida estudantil.

Palavras-chave: Robótica educacional, complementação ao ensino, Olimpíada Brasileira de Robótica

ESTUDO DE ROBÓTICA COMO METODOLOGIA PARA DESPERTAR VOCAÇÕES DE JOVENS PARA A ENGENHARIA: UMA EXPERIÊNCIA DO IFES CAMPUS GUARAPARI

1 INTRODUÇÃO

Desde a revolução industrial, o conceito de robótica e suas aplicações na indústria vem crescendo e evoluindo cada vez mais, expandindo a área de conhecimento a inovações maiores e mais tecnológicas (Fenerick; Volante, 2020). Com essa expansão, a incorporação da tecnologia tende a se tornar presente na vida cotidiana, em diversas áreas e não apenas nos ambientes industriais.

Vygotski (1988), em sua teoria sócio-histórica, apresenta que a escola é vista como o ambiente que proporciona atividades que introduzem os alunos no mundo cultural, profissional e social. Essas atividades desempenham um papel importante em promover avanços para os estudantes que não aconteceriam naturalmente. Assim, a escola é, por excelência, o ambiente em potencial para o desenvolvimento e aprendizagem de tecnologia, e a partir dela contribuir com a formação de mais estudantes capazes de contribuir também com o avanço tecnológico.

Nesse cenário, o interesse pela integração da programação e da robótica como recursos pedagógicos nas escolas brasileiras tem aumentado (Silveira, 2018). A abordagem visa enriquecer o ensino, estimulando o desenvolvimento de habilidades e o interesse dos jovens por campos tecnológicos desde as séries iniciais até o ensino médio, além de auxiliar o entendimento por meio de demonstrações práticas e plataformas virtuais e favorecer a aplicação de um ensino interdisciplinar e multidisciplinar (Alves *et al*, 2011), (Neto *et al*, 2015).

Além disso, em diversas áreas de estudo já se comprovou a efetividade de projetos de extensão e de ensino no quesito de incentivar e melhorar habilidades específicas dos alunos participantes, que contribuem ainda no objetivo de formação de valores do mesmo (Martins, 2008). Alguns trabalhos fazem uso de tais projetos como forma de incentivar o estudo e ingresso em carreiras tecnológicas.

Assim como observado por Filho (2015), a robótica tende a desenvolver vocação e interesse pelas ciências exatas e engenharias em jovens sem conhecimento vasto das áreas. Através de sua forma simplificada e interativa de apresentar conteúdos como algoritmo, mecânica, eletrônica e outros, a robótica cativa os estudantes.

Dentre as iniciativas, destaca-se a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). Aroca (2016) apresenta que os participantes da OBR têm resultados positivos em diversos aspectos da aprendizagem e muitos relatam que participar da OBR os incentivou a decidir pelo ingresso na carreira tecnológica. Lucas de Lima (2018) apresenta que a participação em competições traz melhoria nas habilidades dos alunos para além do contexto técnico, mas também social.

É nesse cenário que o Instituto Federal do Espírito Santo campus Guarapari tem investido seus recursos a fim de contribuir para uma sociedade com a participação de mais jovens no estudo de tecnologia, ingressando em cursos de engenharia e computação. Dentre as ações do campus está o projeto GEOBR: Grupo de Estudos para a Olimpíada Brasileira de Robótica, cujo objetivo é contemplar o uso da robótica no ensino e

aprendizagem para alunos do Curso Técnico em Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio no Instituto Federal, com a oportunidade de utilizar de maneira aplicada disciplinas que fazem parte do Projeto Pedagógico do Curso, a fim de incentivar e despertar a vocação dos mesmos.

A OBR trata-se de uma competição baseada no desenvolvimento do robôs que devem superar desafios onde são simuladas situações de catástrofe, através das quais se obtêm pontos em diversas categorias, sendo realizada com alunos de ensino fundamental ou ensino médio. A competição tem modalidades teórica e prática, ambas exigindo um grande tempo de dedicação dos estudantes, já que eles devem aprender conhecimentos especializados em áreas como mecânica, eletrônica, programação e até mesmo engenharia de controle, conteúdos que estão além da sala de aula.

Na modalidade teórica, é aplicada aos alunos uma prova com conteúdos de física, matemática, programação, química e robótica, todos estando voltados para meios de desenvolver e solucionar problemas de situações cotidianas com uma análise mais técnica. Na modalidade prática, é exigido o conhecimento de programação, lógica, e também da montagem do robô, que são apresentados durante o evento, podendo também passar por testes e perguntas dos fiscais responsáveis.

Ao longo do desenvolvimento de ações complementares ao ensino com uso da robótica, é comum a observação de avanços em outras áreas de conhecimento não particulares à mesma (Zanetti; Oliveira, 2015). O desenvolvimento de competências como: oratória, organização, pensamento lógico, planejamento e trabalho em equipe tem impacto positivo na vida acadêmica dos envolvidos nas ações (BORDINI, 2016).

Na ação desenvolvida no projeto GEOBR não foi diferente. Aos alunos participantes foi fomentando o pensamento crítico, estimulando a manipulação de elementos em atividades práticas, instigando a criatividade e despertando nos alunos o desejo de produzir conhecimento. A ação envolveu quatro alunos do terceiro ano do ensino médio, com encontros semanais de orientandos e orientadores que estudaram conceitos de robótica e programação teórica, e prática. Foi utilizado para esta finalidade um conjunto didático de robótica Mindstorm Lego EV3 (LEGO® Education, 2024) e um ambiente de programação “Open Roberta Lab” (Open Roberta Lab, 2024).

2 A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA

A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) é um evento anual, formado por professores, pesquisadores e interessados pela robótica, e apoiado pelo CNPq. A organização busca proporcionar inclusão para que estudantes de diversas escolas e níveis de conhecimento possam ser incentivados nas áreas de estudos científico-tecnológicos. Há duas modalidades da OBR, a modalidade teórica, e a modalidade prática, nas quais são desenvolvidas diversas formas de conhecimento com estímulos de competitividade e socialização com outros participantes.

2.1 A modalidade teórica

Na modalidade teórica são aplicadas provas de múltipla escolha que abordam problemas cotidianos que podem ser resolvidos com robótica, e também dos conteúdos curriculares baseados na Base Nacional Comum Curricular, entre eles: linguagens, matemática, ciências da natureza e ciências humanas. É abordado ainda, conteúdo de conhecimento específico na área da robótica, como o conhecimento de códigos, sensores, atuadores, eletrônica, mecânica e outros. O teste é aplicado em sala de aula pelos próprios professores da escola do aluno, e tem como objetivos desafiar os conhecimentos dos

alunos, usando exemplos de robôs reais e conceitos de matérias vistas em explicações na instituição de ensino frequentada pelos mesmos, e expor as aplicações da robótica em prol da evolução da sociedade como um todo.

2.2 A modalidade prática: robótica de resgate

A modalidade prática caracteriza-se por simular um ambiente real de catástrofe onde o robô seria usado como um atuador de resgate. Uma série de desafios diferentes são propostos para o robô, como redutores de velocidade, aberturas na linha, obstáculos, rampas, além do desafio de resgate principal. Os robôs devem agir sozinhos durante a execução do percurso, sem interferência dos participantes, garantindo a autonomia do mesmo. A ideia principal do desafio é que o robô siga uma linha demarcada na pista de forma correta, superando as dificuldades e tomadas de decisão, apenas com o código feito pelos alunos. A criação do robô pode ser feita com componentes eletrônicos e peças avulsas, ou ainda usando kits de robótica como os da LEGO®.

Durante o evento, três pistas são sorteadas para cada equipe, que tem um tempo para adaptar o código e o robô da forma necessária. Os autômatos são fiscalizados por juízes nesse tempo de preparo da equipe, podendo ser submetidos a perguntas, ou mesmo testes físicos e lógicos no equipamento, para ter a certeza de que foi realmente desenvolvido pelos alunos, e que se encaixa dentro dos padrões necessários para a participação da competição.

Cada obstáculo ou desafio resolvido pelo robô conta uma determinada pontuação pré-estabelecida, havendo um número de chances para a pista inteira. Ao final, a pontuação da equipe durante as três pistas é somada, e colocada ao placar.

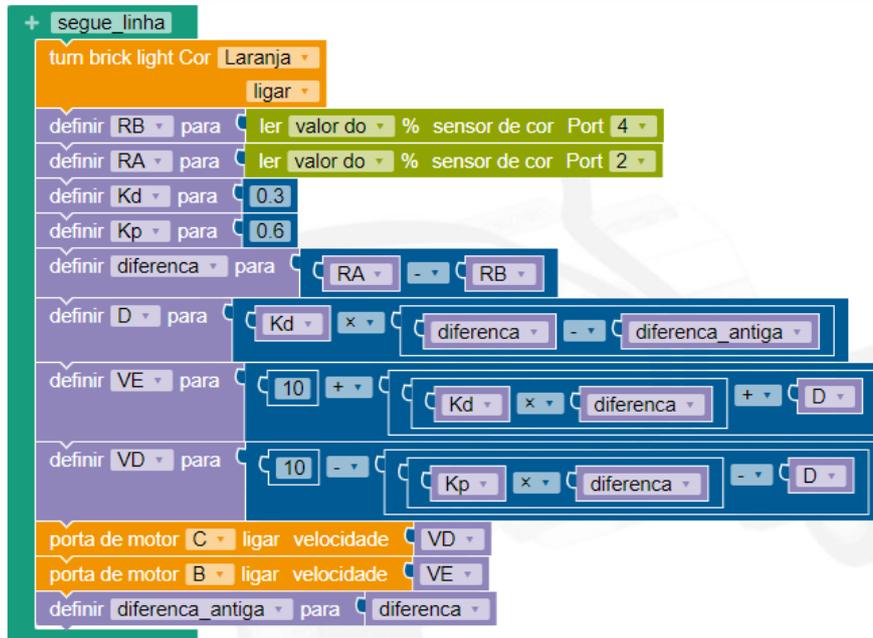
3 METODOLOGIA

É comum que o uso de robótica durante a educação seja uma forma positiva para alavancar o desenvolvimento do intelecto do estudante em matérias até mesmo não relacionadas com a tecnologia (Benevento, 2012). Visto isso, a Olimpíada Brasileira de Robótica proporciona aos participantes um ambiente de preparação e dedicação árdua, de contato com o meio, que vem a desencadear grande melhora em diversos aspectos de entendimento, intelectualização e socialização dos alunos selecionados.

A preparação foi feita por meio de encontros semanais, em que os alunos se encontravam em um laboratório do Ifes, com a disponibilidade de computadores, e do conjunto didático de robótica Mindstorm Lego EV3 (LEGO® Education, 2024), e de forma conjunta desenvolviam suas capacidades de entendimento de automação e programação.

O ambiente de programação utilizado foi o “Open Roberta Lab” que oferece a possibilidade de programação em blocos para introdução do conceito de algoritmos aos alunos, sendo uma forma simples e efetiva de oferecer aos alunos um primeiro contato com o mundo da robótica, programação e pensamento lógico (Sousa; Farias; Carvalho, 2020). A Figura 1 apresenta alguns algoritmos desenvolvidos pelos alunos ao longo da ação.

Figura 1 – Código feito pelos alunos na linguagem gráfica NEPO[®] através da plataforma Open Roberta Lab.



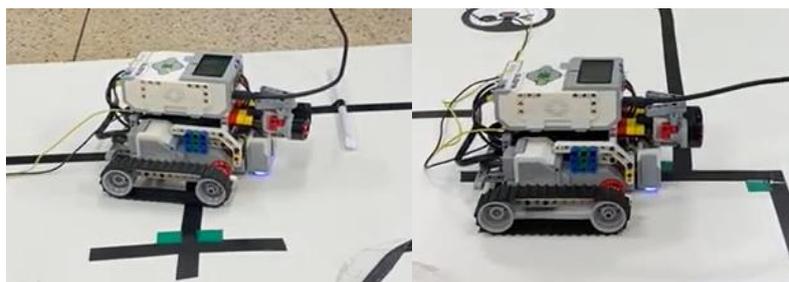
Fonte: Elaborado pelos autores.

Após o entendimento e desenvolvimento por parte dos alunos dos principais algoritmos para a solução dos desafios que compõem a OBR, e com o objetivo de melhorar a eficiência da solução, os alunos decidiram por iniciar a aprendizagem dos algoritmos de programação de forma textual. Assim, foi utilizada a linguagem “small basic” compatível com o conjunto didático de robótica utilizado.

Além da preparação para as modalidade práticas, os estudantes eram incentivados ao estudo para a modalidade teórica a partir de material fornecido pelos professores.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, os participantes da ação encontraram diversos desafios, que os motivaram a aprender cada vez mais sobre robótica e também temas transversais, como a mecânica. Um exemplo de desafio encontrado foi a falta do atrito necessário para subida de rampas e desalinhamento das rodas em relação ao eixo central do robô, que foi solucionado com a substituição das rodas antes utilizadas por esteiras de borracha, além da melhoria dos encaixes para a substituição de peças, garantindo maior estabilidade ao robô e corrigindo o desalinhamento.

Figura 2 – Imagens do robô construído pelos estudantes para a competição.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Outro empecilho encontrado, foi o tempo de leitura e processamento do código, que se apresentou inviável, considerando a necessidade de rápida resposta para atuação do robô. Os alunos identificaram que a limitação se dava por causa do sistema operacional instalado no processador do conjunto para permitir compatibilidade com o “Open Roberta Lab”. Para viabilizar a solução, os alunos foram motivados a mudarem o sistema e a linguagem de programação utilizada.

4 EXPERIÊNCIA PRÁTICA: COMPETIÇÃO

No dia 24 de junho de 2023, os alunos participantes do grupo de estudo participaram da prova prática da OBR. A prova se deu em um ginásio onde haviam: pistas com diferentes dificuldades para os níveis fundamental e médio; um espaço com mesas e cadeiras que permitiu aos participantes realizarem ajustes no código e calibragem no robô para cada pista, e arquibancada para o público assistir. Os alunos relataram que o contato com outras equipes, foi além da competitividade, sendo uma ótima forma para se obter aprendizado e experiências, tendo sido possível aos alunos interagir com grupos imersos há mais tempo na olimpíada.

5 RESULTADOS

A princípio, foi introduzido ao grupo de estudos uma linguagem de programação em blocos, uma vez que os participantes não tinham contato prévio com programação. Porém com a mudança do sistema operacional, foi necessário o aprendizado da programação textual em uma nova linguagem. Nessa situação, foi observado que os estudantes desenvolveram o código na nova linguagem de maneira mais rápida, em comparação com o aprendizado em blocos, sem maiores dificuldades. Isso aponta para o fato de que o conhecimento adquirido pelos alunos sobre o funcionamento da lógica no desenvolvimento de algoritmos foi efetivo, comprovando a eficácia da aprendizagem a partir do método utilizado.

Dentre os conhecimentos adquiridos é possível citar: lógica de algoritmos de programação, conhecimentos mecânicos envolvendo movimento, torque, velocidade e aceleração; eletrônica com leitura e processamento de sinais de sensores ultrassom, infravermelho, luz e cor; e teorias de controle clássico. Além das questões técnicas, diversas habilidades foram estimuladas para além dessas competências, como: gerenciamento de responsabilidades, resolução de conflitos e a aproveitamento dos pontos fortes individuais para alcançar objetivos comuns.

O desenvolvimento da ação se mostrou eficiente em promover, através da robótica, experiências que envolveram o manuseio da tecnologia em função do incentivo a alunos ao ingresso a cursos de engenharia.

Junto com as competências adquiridas, ao final do projeto percebeu-se aumento no interesse por parte dos alunos envolvidos pela área de exatas, principalmente para engenharia. Ao final, todos os integrantes demonstraram ter interesse em cursar engenharia ou computação.

O projeto se mostrou positivo também no desenvolvimento de competências por partes dos estudantes que vão além da sala de aula.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os métodos de ensino tradicionais têm como estratégia principal repassar conhecimento ao estudante, principalmente de forma verbal, o que tem se mostrado

ineficiente para a transmissão de saberes e desenvolvimento de outras capacidades interpessoais necessárias aos alunos no meio de trabalho e sociedade.

No decorrer do projeto, foi notável o interesse crescente dos alunos pela área de tecnologia e engenharia de controle. Dentre os pontos positivos destaca-se a melhoria da capacidade de pesquisa dos estudantes, que desenvolveram autonomia no desenvolvimento de soluções dos problemas encontrados pelos mesmos, a partir de livros, artigos, ou internet. Destaca-se também a melhoria na capacidade de analisar e criar soluções para problemas encontrados no decorrer de suas atividades através de pensamento crítico e criativo. Essas habilidades podem ser incorporadas no ensino para melhorar a absorção de aprendizado dos estudantes, em contrapartida aos métodos tradicionais.

Visto o fascínio criado pelos alunos em relação à programação, para melhor execução de suas lógicas, eles relataram melhora do entendimento de outras áreas de estudo como matemática, física, e matérias técnicas da elétrica. Todos os alunos participantes demonstraram interesse por ingressar no estudo de engenharia ao término do projeto.

Assim, após demonstrado o desenvolvimento do projeto GEOBR, a robótica, e o uso da OBR como meio de encontro da área com os estudantes, prova-se uma maneira eficaz de expandir os interesses dos alunos, e ainda, incentivar o desenvolvimento de forma ativa dos participantes em diversas áreas de conhecimento, tanto escolar, quanto social.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Antonio Márcio A.; DE SOUSA, Magdiel Campelo A.; LIMA, Brena Kelly S.; OLIVEIRA, Victória Tomé. Aprendizagem Cooperativa: Ferramenta Educacional no Ensino de Lógica de Programação. **Revista de Informática Aplicada**, Volume 14, Número 2, 2018.

ALVES, Silas FR et al. Educational environment for robotic applications in engineering. In: **Research and Education in Robotics-EUROBOT 2011: International Conference**, Prague, Czech Republic, June 15-17, 2011. Proceedings. Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 17-28.

BENEVENTO¹, Claudia Toffano. **A robótica educacional: desenvolvendo inteligências.**

BORDINI, Adriana et al. Computação na educação básica no Brasil: o estado da arte. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, v. 23, n. 2, p. 210-238, 2016.

DE FÁTIMA MARTINS, Eliecília. Extensão como componente curricular: oportunidade de formação integral e de solidariedade. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 2, p. 201-209, 2008.

DE LIMA SOUSA, Lucas; FARIAS, Eder Jacques; DE CARVALHO, Windson Viana. Programação em blocos aplicada no ensino do pensamento computacional: Um mapeamento sistemático. In: **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. SBC, 2020. p. 1513-1522.

FENERICK, Jessica Aparecida; VOLANTE, Carlos Rodrigo. A evolução das indústrias, os benefícios da automação e as perspectivas do mercado da robótica no Brasil e no mundo. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 734-745, 2020.

LEGO® Education MINDSTORMS EV3. Disponível em: <https://education.lego.com/pt-br/downloads/mindstorms-ev3/software/>. Acesso em 15 de mai. 2024.

NETO, Ranulfo Plutarco Bezerra et al. Robótica na educação: uma revisão sistemática dos últimos 10 anos. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2015. p. 386.

Open Roberta Lab. Disponível em: <https://lab.open-roberta.org>. Acesso em: 15 de mai. 2024.

PICCOLI FILHO, Pedro Paulo et al. **POR QUE SE ESTUDAR ROBÓTICA: UMA EXPERIÊNCIA DO IFES CAMPUS SÃO MATEUS**. CEP, v. 29932, p. 540.

VYGOTSKI, L. S. (1988) **A formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes.

ZANETTI, Humberto; OLIVEIRA, Claudio. Práticas de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional. In: **Anais dos workshops do congresso brasileiro de informática na educação**. 2015. p. 1236.

STUDY OF ROBOTICS AS A METHODOLOGY TO AWAKEN YOUTHS' VOCATIONS FOR ENGINEERING: AN EXPERIENCE FROM IFES GUARAPARI CAMPUS

Abstract: *This work aims to report the teaching experience of the GEOBR project - Study Group for the Brazilian Robotics Olympiad at Ifes - Guarapari Campus. The initiative aimed to integrate robotics study, focused on participation in the OBR, with multidisciplinary basic education to spark interest in engineering careers among the students involved. During the project, students developed a physical robot, as well as the code to control it, using their own knowledge acquired as the work progressed. They also participated in the theoretical modality of the Olympiad, requiring study and dedication to electronics, physics, logic, and mathematics. Development was seen in students in different areas of knowledge, education, and social skills. They became more independent in academic matters, willing to seek knowledge on their own without the need for direct intervention from teachers all the time. There was also an increase in students' interest in engineering areas, especially in electrical and control. The efforts mobilized for the development of this work demonstrate the great importance of complementary projects for student life.*

Keywords: *Educational robotics, complementary projects, OBR.*

