

UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA

Resumo: A tecnologia tem se disseminado com o passar do tempo. Atualmente, através dos princípios do Movimento Maker, qualquer pessoa com acesso à internet pode construir seu próprio robô de baixo custo. Em decorrência disso, o Programa de Pesquisa e Extensão Laboratório de Engenhocas da Universidade Federal do Pará incentiva a utilização da robótica como ferramenta de aprendizagem no ensino de física. A iniciativa leva até as escolas de Ensino Fundamental e Médio, robôs montados com a plataforma de prototipagem Arduino, e através destes, são ensinados para os alunos conceitos físicos tais como: As Leis de Newton, Eletrodinâmica, Cinemática e Ondas; deste modo, os alunos participantes das atividades passam a ver a física na prática de uma forma muito mais atrativa. Logo, o projeto faz com que mais alunos se interessem pela área de Ciências Exatas, para que assim possam se tornar futuros acadêmicos universitários com bom embasamento teórico, diminuindo assim o baixo percentual de profissionais nesta área no país. Além do baixo percentual de profissionais, grande parte das evasões nas universidades é em cursos de Ciências Exatas. O Laboratório de Engenhocas tem atuado nas escolas visando solucionar as problemáticas expostas.

Palavras-chave: Robótica. Ciências exatas. Arduino. Movimento maker.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, um movimento tem se difundido pelo mundo, intitulado como “O Movimento Maker”. A “Cultura” Maker na educação provém deste movimento que vem cativando milhares de pessoas pelo mundo. Esta nova cultura tem como fundamento a concepção de que “qualquer pessoa, sem conhecimento técnico ou superior, podem construir consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de projetos com o auxílio das ferramentas certas” (HIRABAHASI, 2015). O Laboratório de Engenhocas também é adepto deste movimento e leva essa cultura a outras instituições de Ensino Fundamental e Médio, para que estas adentrem neste vasto ramo do conhecimento.

Diante da atual situação educativa do Brasil que necessita de projetos como a iniciativa do Movimento Maker, no qual ajudaria a sanar, moderadamente, este problema. Infelizmente as escolas não estão cumprindo seu papel, que é tornar o aluno apto para iniciar sua vida acadêmica. A evidência deste fato é que a formação escolar dos alunos é precária e isto pode ser constatado no resultado da média nacional nas provas objetivas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2014 e 2015, visto que as médias de Ciências da Natureza e Matemática regrediram de um ano para o outro, como mostra o “Quadro 1” (G1, 2016) abaixo.

Quadro 1 - Média anual do ENEM de 2014-2015

Área de Conhecimento	Média Nacional 2014	Média Nacional 2015
Ciências Humanas	546,5	558,1
Ciências da Natureza	482,2	478,8
Linguagens e Códigos	507,9	505,3
Matemática	473,5	467,9

Fonte: g1.globo.com

Além do declínio das médias dos alunos do Ensino Médio na área de Ciências Exatas e Matemática, também há grande evasão de acadêmicos que ingressam em cursos das universidades públicas e privadas do país, sendo ingressantes desta área, tais como: Engenharias, Matemática, Física e Computação. De acordo com estudo divulgado em 2013 pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), a média de evasão nesses cursos na década de 2001 a 2011 analisada foi de 55,59%, sendo 43,41% da Rede pública e 62,32% da Rede privada (CNI, 2013). É como um “efeito-dominó”, o aluno de Ensino Médio tem uma formação deficiente na escola e, ao adentrar em um curso de Ciências Exatas, desiste por não conseguir passar em matérias que exigem conhecimento prévio.

Portanto, o programa de extensão “Laboratório de Engenhocas” visa minimizar estes problemas através da realização de projetos de extensão e pesquisa em escolas de Ensino Fundamental e Médio. Além destas, realiza atividades de extensão com acadêmicos universitários de diversos cursos, sendo em sua grande maioria de faculdades de Engenharias, Física e Química. Assim alunos de Ensino Fundamental e Médio participam de atividades realizadas por universitários. Nestas atividades são realizadas construções de robôs, palestras de física aplicada na robótica e minicursos, onde se disseminam o conhecimento de ambas as partes. Com isso, alunos que antes só tinham aulas com todo conteúdo sendo exposto de forma teórica, têm a possibilidade de ver tudo na prática.

2 METODOLOGIA

O programa Laboratório de Engenhocas atua em escolas de Ensino Fundamental e Ensino Médio. No Ensino Fundamental, atua em duas Escolas Municipais no município de Santo Antônio do Tauá, nas quais desenvolve atividades com alunos do Fundamental Maior (6º ao 9º ano) para prepara-los melhor para Ensino Médio. Nas escolas de Ensino Médio, tem desenvolvido trabalhos que auxiliam no ensino de Ciências Exatas nas em Escolas Estaduais dos municípios de Belém e Ananindeua com alunos do 1º ao 3º ano do Ensino Médio.

3 ATUAÇÃO EM ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL

No âmbito de Ensino Fundamental, o Laboratório de Engenhocas atua em duas escolas Aloysio Chávez “Figura 1” e Major Cornélio de Peixoto “Figura 2” onde são realizados cursos de robótica onde são expostos, de forma lúdica e mais interpretativa, conceitos físicos. O projeto tem o objetivo de preparar os alunos para chegarem até o Ensino Médio com bom embasamento teórico e prático. O Projeto conta com a parceria entre o Projeto de Extensão “Robótica Pedagógica” do Laboratório de Engenhocas da Universidade Federal do Pará

juntamente com a Prefeitura e a Secretaria de Educação do Município de Santo Antônio do Tauá.

Figura 1 – Escola Aloysio Chávez



Fonte: Autores

Figura 2 – Escola Major Cornélio



Fonte: Autores

Atualmente, a “Figura 2” do município de Santo Antônio do Tauá foi convidada a participar da Mostra Nacional de Robótica (MNR), através de um trabalho intitulado como “Robótica Pedagógica no Ensino Fundamental” submetido e à MNR 2016 que foi selecionado. E poderá ser demonstrado de forma prática no Mostra Presencial, que ocorrerá de 08 a 12 de outubro de 2016 em Recife – Pernambuco.

4 ATUAÇÃO EM ESCOLA DE ENSINO MÉDIO

O Laboratório de Engenhocas desenvolve atividades e realiza visitas em escolas dos municípios de Ananindeua e Belém. Atualmente o programa participa ativamente na escola EEEFM Regina Coeli Souza Silva situada no município da Ananindeua. Além desta, o programa já realizou visitas e palestras em outras escolas do município de Ananindeua sendo elas Maria Helena Valente Tavares, Eneida de Moraes, Dr. Agostinho Monteiro e colégio Salesiano Nossa Senhora do Carmo no município de Ananindeua.

4.1 Atividade na escola regina coeli souza

Nesta escola está sendo realizado o Curso de Robótica onde os alunos estudam eletrônica básica, lógica de programação e física aplica à robótica. Em uma aula de lógica de programação “Figura 3”, onde foi estudado o uso do sensor ultrassônico na plataforma Arduino, para instigar os alunos para o ensino de física, foi demonstrado a eles o robô quadrúpede. Sendo que este funciona com o auxílio do sensor ultrassônico que o impede de colidir (NCB, 2016). O robô é feito de madeira e possuía pouca aderência em contato com piso, e essa aderência foi aumentada com o uso de lixas.

Após expor o robô quadrúpede aos alunos “Figura 4”, foi perguntada se eles entendiam o porquê de o robô não colidir sempre que o sensor detectava um obstáculo a sua frente, e porque ele não deslizava no chão, já que ele era de madeira. Alguns responderam, mas nenhum de forma conceitual. Após estas perguntas todos os conceitos físicos de eco, atrito,

dinâmica e cinemática foram explicados aos alunos de forma aplicada ao robô como mostra a “Figura 5”. Assim sendo, os alunos passaram a absorver o assunto de outra forma.

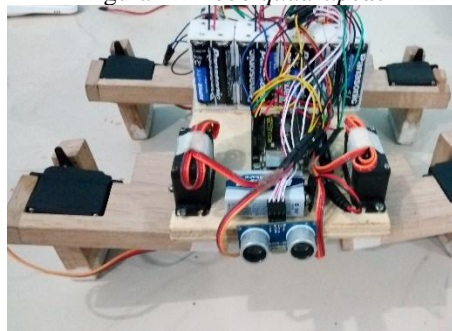
Depois da explicação, foram realizados novos questionários, nestes os alunos resolveram algumas questões de física com uso dos conceitos ensinados, e depois responderam qual a opinião deles em relação a essa didática. Após obterem-se as respostas, fez-se o levantamento de dados e a análise dos resultados.

Figura 3 – Aula de programação



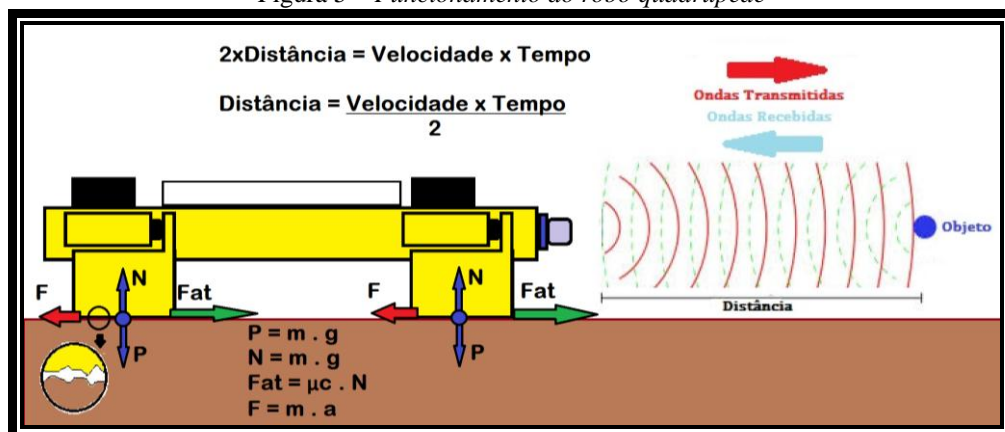
Fonte: Autores

Figura 4 – Robô quadrúpede



Fonte: Autores

Figura 5 – Funcionamento do robô quadrúpede



Fonte: Autores

4.2 Visitas, palestras e outras atividades em outras escolas

O Laboratório de Engenhocas também atua em escolas de Ensino Médio de forma eventual para incentivar que os alunos a ingressarem em cursos de Engenharias e afins. As escolas em que o Laboratório realizou visitas foram Colégio Salesiano Nossa Senhora do Carmo “Figura 6”, Eneida de Moraes “Figura 7”; todas essas no município de Ananindeua.

Geralmente o programa realiza visitas e apresentam projetos, palestras e minicursos para os alunos participantes. Nessas realizações os alunos conhecem projetos que envolvem Engenharia e Ciência.

Figura 6 – Escola do Carmo



Fonte: autores

Figura 7 – Escola Eneida



Fonte: autores

4.3 Análises dos resultados

Nas escolas de Ensino Fundamental foi possível constatar melhor desempenho escolar nos alunos participantes do projeto no município de Santo Antônio do Tauá. Com a aprovação da exposição da escola Major Cornélio na MNR 2016, isto mostrará que os trabalhos desenvolvidos no município têm tido visibilidade não só estadual como também nacional.

Após uma análise dos dados coletados nos questionários realizados com oito alunos na Escola Regina Coeli, foi desvendado que a exposição do robô quadrúpede foi de grande ajuda para eles entenderem a aplicabilidade dos conceitos físicos antes estudados somente de forma teórica. De oito alunos, sete disseram que gostariam de utilizar a metodologia em suas aulas de Física. E todos os oito alunos conseguiram entender os conceitos físico aplicados ao robô. No questionário estavam as perguntas: 1. Você sentiu dificuldades de manipular o robô? 2. Você gostaria de utilizar práticas como essas nas suas aulas de física? 3. Você conseguiu entender os conceitos físicos aplicados ao robô? Contabilizadas as respostas das perguntas formulou-se a Tabela 1 abaixo

Tabela 1 – Resposta do Questionário

Pergunta	Sim	Não
1.	3	5
2.	8	0
3.	7	1

Fonte: Autores

Nas escolas onde são realizadas visitas não são realizados questionários com perguntas, mas são feitas listas de frequência, para que os participantes das palestras ponham seus nomes e o curso que eles pretendem seguir depois do Ensino Médio. Analisando a lista, constatou-se que 63% dos alunos que escreveram na lista optarão por um curso de Ciências Exatas, 26% por um curso de Ciências Biológicas e 11% por um curso de Ciências Humanas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A robótica educativa, quando bem conduzida, favorece o crescimento intelectual do aluno encorajando o raciocínio por meio da experimentação, construção, reconstrução, observação e análise; desse modo à utilização da robótica nas escolas de Ensino Fundamental e Médio desperta de forma mais efetiva o interesse dos alunos pela área de Ciências Exatas. Quando trabalhado este projeto em um ambiente de robótica educativa, o protótipo construído pelos alunos passa a ser um artefato cultural que os alunos utilizam para explorar e expressar suas próprias ideias; observa-se que a robótica encontra-se em constante e acelerado crescimento, este que em um passado não muito distante, era considerada ficção científica, e atualmente é uma realidade, graças aos avanços de pesquisas em áreas como eletrônica, mecânica, informática e Inteligência Artificial, o avanço dessa ciência e tecnologia em muitos campos: na medicina, na astronomia, na indústria automobilística e têxtil. Ademais, permite agregar conhecimento nas diversas ciências, com isso pode-se dizer que a utilização desta tecnologia principalmente no ambiente escolar é por natureza de caráter interdisciplinar.

Agradecimentos

Ao aluno da Faculdade de Engenharia da Computação da Universidade Federal do Pará, Saulo Joel Oliveira Leite, pela orientação e confiança depositada, mas, sobretudo pela amizade e carinho partilhado.

REFERÊNCIAS

CNI. **Só 44% dos alunos de engenharia da última década terminaram o curso.** Disponível em: <http://g1.globo.com/educacao/noticia/2013/07/so-44-dos-alunos-de-engenharia-da-ultima-decada-terminaram-o-curso.html>. Acesso em: 05 fev. 2018.

G1. ENEM 2015: **nota média cai em três das quatro áreas do conhecimento.** Disponível em: <http://g1.globo.com/educacao/enem/2015/noticia/2016/01/enem-2015-nota-media-cai-em-tres-das-quatro-areas-do-conhecimento.html>. Acesso em: 05 fev. 2018.

HIRABAHASI, G, AMARAL, L, MAZUREK, L. P, MENGUE, L, TAVARES, V, ALEXSANDER, Y. **O movimento Maker.** Disponível em: <http://infograficos.estadao.com.br/e/focas/movimento-maker/>. Acesso em: 05 fev. 2018.

NCB. Instituto Newton C. Braga, Sensores ultrassônicos (MEC081). Disponível em: <http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/robotica/3484-mec081>. Acesso em: 07 fev. 2018.

USE OF ROBOTICS AS A TOOR FOR LEARNING IN PHISICAL EDUCATION

Abstract: *Technology has spread over time. Currently, through the principles of the Motion Maker, anyone with internet access can build their own low-cost robot. As a result, the Research and Extension Laboratory of Engenhocas Program at the Federal University of Pará encourages the use of robotics as a learning tool in physics teaching. The initiative leads to elementary and middle schools, robots assembled with the Arduino prototype platform, and through them, students are taught physical concepts such as: Newton's Laws, Electrodynamics, Kinematics and Waves; in this way, the students participating in the activities come to see physics in practice in a much more attractive way. Therefore, the project makes more students interested in the area of Exact Sciences, so that they can become future university students with a good theoretical foundation, thus reducing the low percentage of professionals in this area in the country. Besides the low percentage of professionals, most of the evasions in the universities are in Exact Sciences courses. The Laboratory of Engenhocas has acted in the schools in order to solve the problems exposed.*

Key-words: *Robotics. Exact sciences. Arduíno. Motion maker*