

UTILIZAÇÃO DE KIT'S DE ROBÓTICA E A PLATAFORMA ARDUINO COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO DA FÍSICA

Gabriella Arévalo Marques¹, Geisniwander Pelegrini Santos², Hevelen Andressa Nicaretta Ferreira³, João Gabriel Moraes⁴, Mayara de Oliveira Mendes⁵, Pedro Guilherme Oliveira Aguiar⁶, Poliana Helena S. M. Fantin⁷, Rafael Mitsuzo Yamada Barbosa⁸, Riul Sudário de Souza⁹, Vinicius Rodrigues dos Santos¹⁰, Adriana Aparecida Rigolon Guimarães¹¹, Luiz Henrique Morais Aguiar¹², Emerson Silva de Assis¹³,

1 à 10. Alunos do Ensino Médio integrado ao Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRO)

11. Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do IFRO – campus Cacoal (Orientadora)

12. Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do IFRO – campus Cacoal (Colaborador)

13. Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do IFRO – campus Cacoal (co-Orientador)

Resumo

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) estão cada vez mais presente no dia-a-dia das pessoas e a robótica vêm se destacando como uma importante ferramenta de ensino, pois robôs instigam a curiosidade de crianças e adultos. Por essa e outras razões a robótica pode ser considerada uma ferramenta que proporciona o aprendizado de conceitos abstratos de forma simples e agradável. Por outro lado, a busca por metodologias para facilitar o aprendizado da Física enfrenta o desafio de encontrar formas e métodos que motivem o aluno a contextualizar e solucionar problemas. Portanto, dentro das possibilidades e alternativas para envolver os alunos no processo da aprendizagem da Física, a robótica educativa é apresentada como uma metodologia didática que facilita e estimula o aluno. Assim sendo, este projeto propôs a utilização de *kit's* de robótica e a plataforma Arduino para demonstrar de forma lúdica alguns conceitos estudados na Física. Justifica-se este projeto porque a robótica educacional apresenta-se como uma ferramenta importante para valorizar o trabalho em grupo e a cooperação, além de proporcionar experiências diferenciadas no aprendizado. A relevância científica e social deste estudo consiste em possibilitar aos alunos meios para identificar possíveis resoluções de problemas que poderiam ser reais, além de desenvolver o conhecimento de várias ferramentas tecnológicas e ao mesmo tempo realizarem experiências didáticas que demonstrem os conceitos estudados na Física. A metodologia utilizada consistiu primeiramente em um levantamento bibliográfico e estudo dos diversos sensores compatíveis com Arduino. Após este estudo, foi realizada uma pesquisa experimental onde implementou-se alguns protótipos e utilizou-os para observar os fenômenos físicos. Como resultados obteve-se uma forma lúdica de aprender e ensinar conceitos da Física tais como força, impulso, atrito, velocidade, etc. Conclui-se que o projeto atingiu seu objetivo e espera-se ampliá-lo para abranger mais áreas do conhecimento humano.

Palavras-chave: Robótica; Educação; Física.

Apoio financeiro: IFRO/CNPq

Introdução

Sabendo-se do papel importante que a escola desempenha na preparação dos estudantes para o mundo contemporâneo, é pertinente investigar proposições e soluções que motivem os aprendizes a refletir sobre novas formas de se relacionar e se comunicar com o mundo, de forma consciente.

A robótica educacional preocupa-se com o processo de construção e elaboração do pensamento do aluno e o objetivo não está apenas em construir um artefato, mas no enfoque do percurso utilizado até que o produto final seja atingido. A robótica educacional pode propiciar a interação professor/aluno e aluno/aluno por meio de atividades concebidas e construídas em grupos que exploram diferentes competências intelectuais. Essa tecnologia vem ao encontro dos anseios de educadores que buscam estimular seus educandos a desenvolverem a criatividade, motivados pelo uso da tecnologia (MORAES, 2010).

A Robótica Educacional, quando integrada aos conteúdos curriculares, coloca o aluno como construtor de sua aprendizagem. Como refere (VARGAS, 2016), a aprendizagem passa a ser vista como um processo ativo de construção. A Robótica Educacional ao reproduzir os problemas do dia a dia propicia um contexto mais significativo e motivador. De acordo com (FORTES, 2007), ela cria um ambiente interativo de ensino ao estabelecer diversas atividades, integrando conceitos matemáticos com fenômenos físicos, sensores, motores e programação. Além disso, ela favorece o trabalho de pesquisa, o desenvolvimento da capacidade crítica, o senso do saber, a resolução de problemas e o raciocínio lógico. Assim se criam ambientes favoráveis para interconexões educacionais, em que é possível estabelecer universos propícios a uma abordagem mais próxima ao contexto dos indivíduos.

Por este motivo, esta pesquisa propôs-se a utilização de *kit's* de robótica e a plataforma Arduino para demonstrar de forma lúdica alguns conceitos estudados na Física.

Metodologia

A metodologia utilizada consistiu em um levantamento bibliográfico e estudo dos diversos sensores disponíveis no mercado para trabalhar com Arduino. Com estes dispositivos foram realizados inúmeros experimentos visando testar a funcionalidade da placa Arduino e seus componentes. Durante estes experimentos buscava-se também estudar quais fenômenos físicos poderiam ser abordados. Os sensores/dispositivos testados foram LEDs, buzzer, sensores de pressão, sensor de vibração, diodos, sensor de temperatura, sensor infravermelho, chaves mecânicas e sensores de passagem, ultrassônicos e sensor de fim de curso/impacto. Além disso, foi instalado e testado o PLX-Daq, uma interface entre o Arduino e o editor de planilhas Microsoft Excel para tratar os dados oriundos dos sensores.

Após este estudo, foi realizada uma pesquisa experimental. Nesta fase, visando um melhor aproveitamento do tempo e do material disponível, dividiu-se a equipe em 02 subgrupos e definiu-se atividades diferentes para cada subgrupo.

O primeiro subgrupo, composto por um total de 05 alunos implementaram um protótipo de uma mesa de Pinball em MDF e material reciclado. Esta mesa tem 73 cm x 66 cm e uma inclinação de 17°. É composta de um caminho por onde a bola é impulsionada para dentro da mesa, vários obstáculos para desviar o percurso da bola e 02 palhetas controladas pelo jogador. Além da parte mecânica, comum a outras mesas de Pinball, esta mesa também possui sensores que enviam dados de uma placa microcontrolador Arduino MEGA para uma Planilha Eletrônica Microsoft Excel através do software PLX-DAQ. Na planilha, esses dados são utilizados de acordo com os seguintes conteúdos estudados na disciplina de Física, no primeiro e no segundo ano do Ensino Médio: Força resultante, 2ª lei de Newton, Força de atrito, Trabalho de uma força constante, Impulso e Quantidade de movimento.

O segundo subgrupo composto pelos demais alunos sugeriram fazer 01 carro robô automatizado e uma rampa com materiais recicláveis, tais como papelão, papel toalha, palito de picolé, canudinhos, etc. A rampa tem 40 cm de largura x 95 cm de comprimento e três opções de ângulo de inclinação, sendo eles 10°, 15° e 20°. Para melhor aproveitamento da superfície da rampa e a fim de fazer comparativos, a rampa foi dividida em 4 pistas, sendo que cada uma das pistas foi revestida com materiais de texturas diferentes. O objetivo era colocar objetos (bola, carrinho, etc.) no início da rampa, registrar os dados iniciais (por meio dos sensores), soltar o objeto e registrar os dados obtidos pelos sensores no final da pista. Após a coleta desses dados, obtinha-se os cálculos físicos referentes à Força resultante, 2ª lei de Newton, velocidade média e aceleração média em uma planilha do Microsoft Excel.

Para o protótipo do carro automatizado foram utilizados 04 motores, vários sensores ultrassônico e uma placa Arduino MEGA. Seu objetivo era percorrer um circuito para gerar dados, enviá-los à uma planilha Microsoft Excel e calcular velocidade, aceleração e deslocamento.

Todos os protótipos foram desenvolvidos e testados no âmbito do laboratório de Hardware do IFRO – campus Cacoal.

Resultados e Discussão

Conforme destacou (VARGAS, 2016), todo conhecimento é mais efetivamente assimilado se for possível integrar conceitos teóricos a uma aplicação prática. A inserção da robótica educacional como ferramenta do processo ensino aprendizagem, torna o ambiente escolar mais atraente e produz um apelo lúdico, de forma a propiciar a experimentação e estimular a criatividade. Ela surge como uma maneira de fomentar o conhecimento, permitindo aos estudantes estarem em contato direto com novas tecnologias com aplicações práticas ligadas a assuntos que fazem parte do seu cotidiano, e assim, são impulsionados a explorar novas ideias e descobrir novas formas de aplicar os conceitos adquiridos em sala de aula.

Segundo (MENDES, 2017), o envolvimento dos alunos com problemas reais e abertos favorece o desenvolvimento das representações (mental e simbólica) e a busca da formulação matemática das situações-problema, bem como as possíveis representações e soluções para o problema. E ainda Segundo (BENITTI, 2014), a robótica educativa proporciona uma forma de viabilizar o conhecimento científico-tecnológico, pois o estudante pode observar o fenômeno físico, formular hipóteses, comparar os resultados obtidos com os previstos pelo modelo teórico, explicar possíveis diferenças entre o previsto e o observado e ainda, reformular suas hipóteses, fazer ajustes experimentais e testá-las novamente.

Portanto, dentro das possibilidades e alternativas para envolver os alunos no processo da aprendizagem da Física, a robótica educativa foi apresentada como uma metodologia didática que proporcionou experimentações práticas através da implementação e teste dos protótipos de uma mesa Pinball, um carrinho automatizado e uma rampa. Todos os protótipos utilizaram sensores diversos, tais como sensores de impacto, sensores de distância ultrassônico, sensores ópticos, além das placas microcontroladoras Arduino. Estas placas recebiam os dados dos sensores e através da programação enviavam os dados para a planilha eletrônica Microsoft Excel através do software PLX-Daq. Na planilha, esses dados eram utilizados para demonstrar conceitos estudados em Física, tais como força resultante, 2ª Lei de Newton, força de atrito, trabalho de uma força constante, impulso, quantidade de movimento, velocidade média, etc.

A partir dos testes dos protótipos foram surgindo necessidade de alterações/adaptações, desafiando os pesquisadores a identificar os problemas e encontrar meios para solucioná-los. Além de permitir que eles observassem os fenômenos e construíssem seus próprios conceitos.

Conclusões

Vários estudos abordam as dificuldades enfrentadas pelos estudantes para o aprendizado da Física e a busca por metodologias para facilitar esse aprendizado enfrenta o desafio de encontrar formas e métodos que motivem o aluno a fim de reduzir as altas taxas de reprovação e desistência, devido à diminuição da autoestima e à geração de apatia. Por outro lado, (MENDES, 2017), afirma que o envolvimento dos alunos com problemas reais favorece o desenvolvimento das representações (mental e simbólica) e a busca da formulação matemática das situações-problema, bem como as possíveis representações e soluções para o problema. Desse modo, a robótica educacional torna-se uma ferramenta importante, pois através dela pode-se propor atividades que permitem estimular os alunos a observar os fenômenos físicos, testar, formular hipóteses e comparar os resultados, facilitando, assim, a compreensão de diversos fenômenos estudados na Física, de uma forma lúdica e interessante.

Portanto, a execução deste projeto possibilitou aos alunos do grupo de pesquisa meios para identificar possíveis resoluções de problemas que poderiam ser reais, por meio da robótica educacional utilizando a plataforma Arduino, além de ter despertado o interesse pela pesquisa, desenvolvido o conhecimento de várias ferramentas tecnológicas e propiciado experiências diferenciadas no aprendizado da Física.

Referências bibliográficas

- BENITTI, Fabiane B. V., VAHLICK, Adilson, URBAN, Diego L., KRUEGER, Matheus L., HALMA, Arvid. **Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: Ambiente, Atividades e Resultados**. XIX Workshop de Informática na escola. 2014. Disponível em: <<http://robolab.inf.furb.br/robolab/artigos/robolab/wie2009.pdf>>. Acesso em 10/08/2018.
- FORTES, R. M. **Interpretação de Gráficos de Velocidade em um ambiente robótico**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), PUC-SP, 2007.
- MORAES, M. C. **Robótica Educacional: socializando e produzindo conhecimentos matemáticos**. 2010. Disponível em: http://www.argo.furg.br/bdtd/tde_arquivos/12/TDE-2010-08-23T112713Z-193/Publico/Maritza.pdf. Acesso em 27/05/2016.
- MENDES, A. J. **Meios informatizados na aprendizagem de técnicas de resolução de problemas de programação**. Disponível em: <http://sie04.unex.es/noticias/SIIE04_plenaria.pdf>. Acesso em 25/09/2017.
- VARGAS, Melina N., MENEZES, Andromeda G. C., MASSARO, C. M., GONÇALVES, Thiago de M. **Utilização da Robótica Educacional como Ferramenta Lúdica de Aprendizagem na Engenharia de Produção: Introdução à Produção Automatizada**. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/104401.pdf>>. Acesso em: 23/05/2016.