

CONFEÇÃO DE UM ROBÔ PARA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

Wesley Dias de Almeida 

Universidade Federal do Paraná
wesleydiasalmeida@gmail.com

Thais Cristina dos Santos 

Universidade Federal do Paraná
thaiscrisblanger@gmail.com

Louise Maura Martins 

Universidade Federal do Paraná
louisemartins1234@gmail.com

Nayara Talia Barros Barbosa 

Universidade Federal do Paraná
naybarbosa702@gmail.com

Rodoglas Matias dos Santos 

Universidade Federal do Paraná
du.matiasantos@gmail.com

Ígor Prochnow 

Universidade Federal do Paraná
gpr.prochnow@outlook.com

Mara Fernanda Parisoto 

Universidade Federal do Paraná
marafisica@hotmail.com

Resumo

Neste trabalho relataremos brevemente a construção de um robô com a utilização de materiais de baixo custo. A idealização deste projeto surgiu na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física II, disciplina que faz parte da grade curricular do curso de Licenciatura em Ciências Exatas (LCE) da Universidade Federal do Paraná, setor Palotina. O robô foi desenvolvido no segundo semestre de 2019, com o intuito de promover a Divulgação Científica, apresentar perspectivas de inovação nas aulas de Física e expor as possibilidades de promover um ensino de qualidade partindo de materiais de baixo custo e/ou recicláveis. Apresenta-se a sistematização da construção do robô proposto, as dificuldades enfrentadas na construção do mesmo, revelando que é possível utilizar a tecnologia e a criatividade em conjunto com a Física, de maneira contextualizada, para assim gerar o interesse de nossos alunos pela ciência, proporcionando aos mesmos o pensamento crítico, autonomia e criatividade. Expondo aos professores os benefícios do trabalho com a tecnologia dentro de sala de aula, sendo uma ferramenta para a promoção da aprendizagem significativa. Comprovou-se através deste trabalho que apesar do desafio é possível construir materiais que auxiliam na divulgação científica e que proporcionam um ensino de Física ativo, partindo de objetos acessíveis. Durante o decorrer deste artigo apresentaremos alguns detalhes sobre a construção do robô e sua implementação, visando que outros professores possam utilizar da proposta para a execução em suas práticas dentro de sala de aula.

Palavras-chave: Construção de robôs; Divulgação Científica; Ensino de Física.

MANUFACTURE OF A ROBOT FOR SCIENTIFIC DISSEMINATION WITH LOW-COST MATERIALS

Abstract

In this paper, we will briefly report the construction of a robot using low-cost materials. The idealization of this project arose in the discipline of Instrumentation for Teaching Physics II, a discipline that is part of the curriculum of the degree in Exact Sciences (LCE) of the Federal University of Paraná in Palotina. The robot was developed in the second semester of 2019, to promote scientific dissemination, presenting perspectives of innovation in Physics classes and exposing the possibilities of promoting quality teaching from low cost and/or recyclable materials. It presents the systematization of the proposed robot manufacturing, the difficulties faced in its construction, revealing that it is possible to use technology and creativity together with Physics, in a contextualized way, to generate the interest of the students in science, providing them with critical thinking, autonomy, and creativity. By exposing teachers to the benefits of working with technology in the classroom, being a tool for the promotion of meaningful learning. It has been proven through this work that despite the challenge it is possible to build materials that help in scientific dissemination and that provide active teaching of Physics, starting from accessible objects. During the course of this article, we will present some details about the construction of the robot and its implementation, so other teachers can use the proposal for execution in their classroom practices.

Keywords: Construction of robots; Scientific divulgation; Physics teaching.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho relata uma experiência desenvolvida na disciplina de Instrumentação para Ensino de Física II, que faz parte da grade curricular do curso de Licenciatura em Ciências Exatas, com habilitação em Física da Universidade Federal do Paraná, setor Palotina.

Na última década os alunos estão bastantes desmotivados e desinteressados em assuntos relacionados à Ciência, sendo visível esse desinteresse nos resultados apresentados pelo PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (2019). Um dos motivos do desinteresse se torna a diferença entre a realidade apresentada pela Ciência e a realidade do aluno.

Hodiernamente a Ciência tornou-se popular por meio da divulgação científica, onde a linguagem científica é “traduzida” para uma linguagem do cotidiano, com o objetivo de atingir um maior público, fazendo com que as pessoas tenham interesse pela Ciência e venham buscar mais sobre a mesma. A divulgação científica é considerada fundamental para o ensino de Ciências. (LOPES, FLORCZAK, 2007).

Conforme apresentado por Moreira (2006) existem diversas maneiras de integrar a divulgação científica com a educação e o ensino, entre elas podemos destacar a robótica, tendo conhecimento de que estamos na era da tecnologia e a escola não têm evoluído com os demais meios.

Tendo consciência sobre algumas realidades escolares e sabendo o valor elevado

dos materiais relacionados a robótica, propomos a construção de um robô, protótipo de um filme de ficção científica, considerando que este está presente na realidade da maioria dos estudantes através do imaginário e visando a promoção da divulgação da ciência por meio do mesmo.

A fim de expor o trabalho final da proposta da construção do robô com materiais de baixo custo e/ou recicláveis, levamos o trabalho final para o Festival Regional de Minifoguetes e Robótica, organizado pela UFPR setor Palotina e o IFPR de Assis Chateaubriand, onde o robô foi exposto para os estudantes de ensino médio de Palotina e região Oeste do Paraná.

O Robô também foi levado na APAE, soltando minifoguetes, visando encerrar o Clube de Ciências que foi implementado lá.

2. ENSINO DE FÍSICA ALTERNATIVO

Nesta seção apresentaremos algumas alternativas para que a Física seja ensinada de maneira diferenciada, sendo elas: o trabalho com a divulgação da Ciência, utilização de tecnologia dentro de sala de aula, trabalho com materiais acessíveis e o ensino de Física vinculado com a autonomia e criatividade dos alunos.

No ensino de Física, algumas aulas quando ministradas de forma tradicional, não atendem a realidade do aluno, existem professores que não estão capacitados em Física e os recursos e metodologias utilizados já são ultrapassados, sendo necessário um debate

sobre estratégias de ensino que visem minimizar os efeitos negativos dessa realidade que faz os alunos perderem o interesse pela matéria (MORAES, 2009).

Conforme apresentado por Carvalho (2009) a utilização de tecnologias no cotidiano têm aumentado significativamente, a escola não pode permanecer alheia a utilização da mesma, sendo de extrema importância a incorporação de tecnologias no meio escolar. A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) propõe que a escola tenha uma prática adequada para a atuação do aluno no mercado de trabalho, sendo importante que a escola propicie uma base tecnológica para seus alunos.

Para despertar o interesse nos alunos, os professores devem desenvolver novas práticas pedagógicas transformando suas aulas em novas possibilidades, propiciando um ambiente em que os alunos se sintam acolhidos e livres para expressarem suas opiniões e conhecimentos prévios. Sobre esse contexto, Hawkins (1995, apud, Carvalho, 2009, p. 11) afirma que: “Os professores devem ter consciência de que, a tecnologia é capaz de ajudar o professor, mas não o substitui.”

Angelotti (2019) destaca que a utilização da robótica nas aulas de física contribui para a aprendizagem, para o desenvolvimento da autonomia, noção espacial, a organização, o trabalho em equipe, interdisciplinaridade de conceitos, criatividade, entre outras contribuições para a aprendizagem significativa.

A partir da utilização de materiais de baixo custo os alunos percebem que a Física é acessível e seus experimentos podem ser adaptados para os materiais disponíveis, fazendo o aluno compreender que a Física não é para poucos e está ao alcance de todos, basta ter criatividade. (Bório, 2019).

Contemporaneamente a robótica está cada vez mais presente no ensino de Física. Pode também ser desenvolvida como uma atividade de divulgação científica. Ao inovar durante as aulas, o professor faz com que o aluno sinta interesse em aprender algo diferente, neste caso a robótica incita o aprendizado na Física.

3. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

A divulgação científica é definida por Bueno (2010) como a simplificação do conhecimento científico para que através dessa ocorra uma alfabetização científica, contribui para a inclusão dos cidadãos sobre temas que estão diretamente relacionados a vida da sociedade, sendo assim, a divulgação científica é importante para que ocorra diálogo entre Ciência e Sociedade.

Existem diversas maneiras de integrar a divulgação científica com a educação e o ensino, entre as formas de promover a incorporação entre a divulgação científica e a educação podemos destacar a robótica. Podemos verificar com Lopes e Florczak (2008) a importância da Divulgação Científica

dentro de sala de aula no cotidiano escolar, conforme segue:

“o ensino de Ciências deixa de ser encarado como mera transmissão de conceitos científicos, para ser compreendido como processo de superação das concepções alternativas dos estudantes, possibilitando o enriquecimento de sua cultura científica” (LOPES, 1999 *apud*, LOPES, FLORCZAK, 2008, p.5).

Como atividade final para demonstrar a utilização do robô, a equipe levou-o para o I Festival Regional de Minifoguetes e Robótica organizado pela UFPR-Palotina e o IFPR-Assis Chateaubriand onde a equipe pôde demonstrar seu funcionamento para jurados e também o deixou exposto para o público que prestigiou o evento.

O R2D2-Planck foi levado em conjunto com outros robôs oriundos de outros projetos de extensão sendo o mesmo classificado em primeiro lugar, além de chamar atenção do público que visitava o *stand* (Figura 01).

Figura 1. Robôs presentes no Festival.



Fonte: Autores (2020).

CONSTRUÇÃO ESTRUTURAL

O robô foi desenvolvido para responder por comandos via *Bluetooth*, por meio de uma plataforma *open source*, tanto o código como o esquemático estão armazenados no site: <<https://sites.google.com/view/prof-wesley-dias-almeida/home>> na guia projetos com título de R2D2-Planck. Todos os materiais utilizados na confecção do robô estão descritos no Quadro 01, com ênfase na estrutura física do robô, que foi feita a partir da reciclagem de barricas de massa plástica e uma meia esfera de isopor.

Quadro 1. Materiais para construção do robô

a. Parte estrutural 2 Barricas de papelão; 1 Tubo de cola instantânea; 1 Meia esfera de isopor; 1 Peça de arame galvanizado; 2 Abraçadeira de metal; 1 Tubo PVC de 100 mm; 1 Cap PVC de 100 mm; 1 Parafuso com arruela e porca; 3 Abraçadeira para cabo de aço; 1 Arame para solda oxiacetilênica (modelo mais resistente possível); 2 Rodas de brinquedo.	b. Parte elétrica/eletrônica 1 Arduino nano; 1 Protoboard; 1 Módulo Bluetooth HC-05; 1 Módulo driver ponte h - L298N; 2 Motores com redução 83 RPM;
---	--

1 Módulo relé;
1 Bateria 12v Lipo 2200 mAh;
1 Carregador de bateria Lipo;
1 Resistor de 2k Ω ;
1 Resistor de 1k Ω ;
4 Peça de fio de 1,5 mm $\varnothing$ para os motores;
Peças de fios diversos com 0,4 mm a 0,8 mm $\varnothing$;

Fonte: Autores (2020).

Conforme o robô foi ganhando forma na concepção do que imaginávamos, os materiais eram providenciados. Todos os materiais elétricos do robô foram comprados pela *internet*, pois não há como substituir essas peças por outras de reciclagem ou parecidas, devido a proposta do robô e também a necessidade a qual ele foi concebido.

Na figura 2 destaca o robô aberto, mostrando a disposição da parte eletrônica e o encaixe da barrica de papelão feito com pedaços sobressalentes de uma terceira barrica que foram colados com cola na parte interior da barrica inferior

Figura 2. Estrutura interna do robô

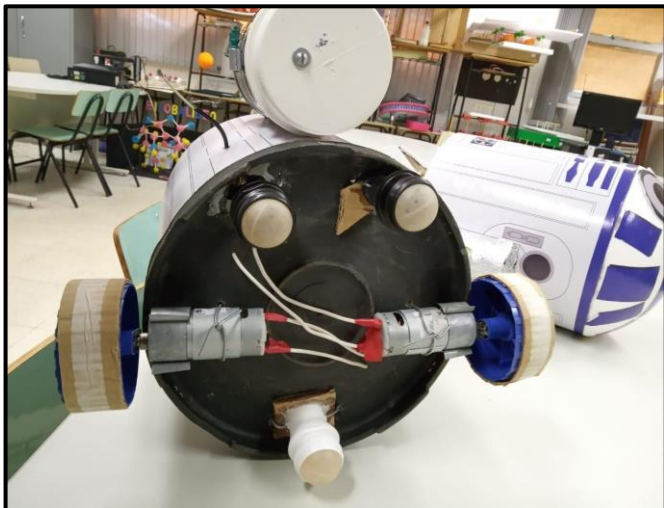


Fonte: Autores (2020).

Detalhes da construção com foco nos motores e rodas que foram presos no fundo da

barrica com uso de uma abraçadeira e arame como é destacado na figura 3.

Figura 3. Rodas e motores responsáveis pelos movimentos do robô



Fonte: Autores (2020).

Como o foco do trabalho não é minifoguetes, não será destacado a construção do mesmo, pois os detalhes da construção podem ser encontrado no livro de Berticelli, Friedrich e Parisoto (2020) de forma detalhada o modelo utilizado (Figura 3), já o sistema de lançamento do minifoguete (Figura 4) será detalhado neste trabalho.

Figura 4. Minifoguete utilizado no lançador.



Fonte: Autores (2020).

O sistema de lançamento especificamente a parte da estrutura, é composto por um pedaço de tubo e um cap ambos em PVC, que é uma peça utilizada para tampas canos de PVC, e de 100 mm, que devem ser presos ao robô por 2 abraçadeira de metal, que atravessam as barricas como demonstrado na figura 05b, é também é necessário um furo por onde a fiação do *skib* (acionador pirotécnico elétrico) passe pelo tubo.

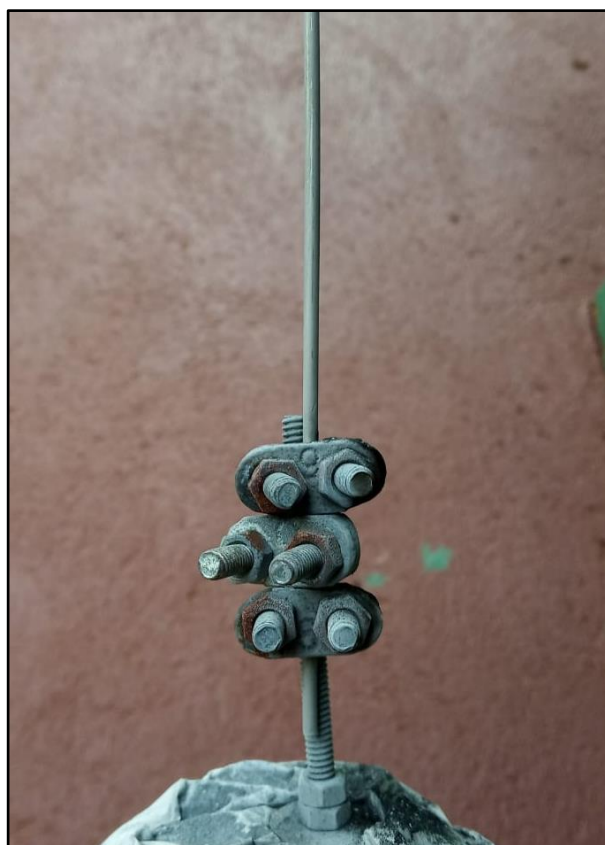
A rampa de lançamento de minifoguete é composta por um parafuso com duas porcas e duas arruelas que são aparafusados e travados no centro do cap de PVC. Para finalizar é utilizado como haste guia uma vareta para solda oxiacetilênica ou qualquer alternativa que seja uma vareta rígida e lisa, presa ao parafuso que foi adicionado ao fundo do cap com auxílio de 2 a 3 abraçadeira para cabo de aço (Figura 06), as dimensões do parafuso, abraçadeira e vareta podem ser utilizadas conforme a disponibilidade de materiais, levando em consideração que parafuso deve ter um comprimento maior que o espaço ocupado pelas três abraçadeiras e elas devem ser de tamanho suficiente para não haver muita folga entre o parafuso e a vareta.

Figura 5. Robô finalizado com o lançador de minifoguete



Fonte: Autores (2020).

Figura 6. Detalhe da estrutura da haste guia da base de lançamento



Fonte: Autores (2020).

No tópico a seguir será tratado a parte eletrônica do projeto.

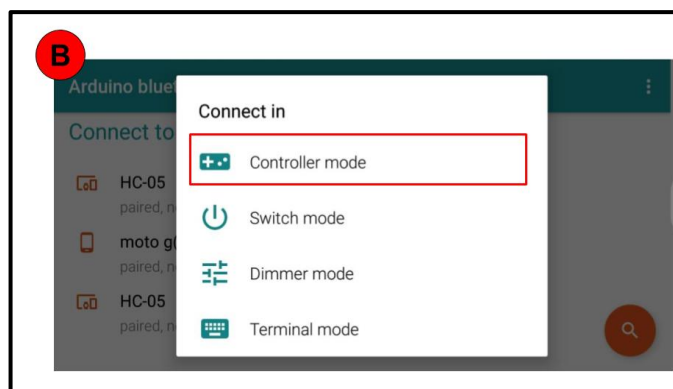
CONSTRUÇÃO ELETRÔNICA

A parte eletrônica foi construída com a finalidade de proporcionar movimento ao robô e ser controlado via *bluetooth* com um *smartphone*, o aplicativo será descrito detalhadamente no decorrer do artigo.

A eletrônica deste projeto é composta por um Arduino nano que processa e gerencia todos os módulos segundo código de programação realizado no Arduino IDE, que está disponível no site: <https://sites.google.com/s/1ZQ3CLyHwGgS>

Posteriormente, deve escolher o sistema de controle, o indicado é o *Controller mode* como mostra a figura 9.

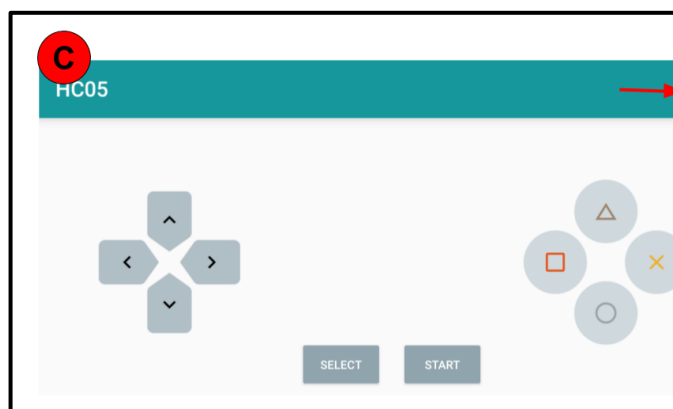
Figura 9. Seleção do controle.



Fonte: Autores (2020).

Em seguida, na primeira vez que acessar o app deve configurar os comando para cada botão. Essa configuração deve ser acessada pelo ícone no canto superior direito como mostra a figura 10.

Figura 10. Configuração do controle.



Fonte: Autores (2020).

Na Tabela 1, apresenta os comandos e seus respectivos controles que podem ser inseridos no app dependendo da configuração desejada.

Comando	Tecla a ser inserida
Mover para frente	“F”
Mover para trás	“T”
Mover para direita	“D”
Mover para esquerda	“E”
Parar	“P”
Lançar Minifoguete	“4”
Selecionar velocidade 1	“1”
Selecionar velocidade 2	“2”
Selecionar velocidade 3	“3”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ademais, é possível identificar a importância e o auxílio que um material de divulgação científica pode propiciar no ensino de Física, e demais disciplinas, através do fascínio evidenciado pelo público do festival, pelos jurados do evento e também dos alunos da APAE de Palotina, que demonstraram reações positivas quando tiveram contato com o robô. Materiais diferenciados trazem “ar fresco” ao ensino, principalmente se for em sala de aula, contrastando com o ensino tradicional.

Em relação a trabalhos futuros, pretendemos construir com alunos do ensino médio da rede regular de ensino um robô conforme apresentamos no presente trabalho. Onde os alunos serão autônomos para exercer a

criatividade, desenvolver seus interesses e conhecimentos sobre a Física tendo o auxílio do professor.

Também espera-se ministrar oficinas de formação inicial e continuada para professores que tenham interesse em aprender a fazer um robô de baixo custo, após que esse professores implementem esses robôs em suas aulas e compartilhem os resultados dessas implementações.

Recomenda-se, a busca da construção de robôs partindo de outros materiais de baixo custo e/ou reciclados para a promoção de uma aula de Física diferenciada.

REFERÊNCIAS

- ANGELOTTI, C. E.; **A Utilização da Robótica de Automação Para Ensinar os Conceitos Básicos de Circuitos no Ensino Médio**. Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2019.
- BERTICELLI, D. G. D; FRIEDRICH, L. C; PARISOTO, M. F. **Abrindo a Caixa Preta do PIBID**. ed. 1, Curitiba: EDITORA CRV, 2020.
- BÓRIO, A. B.; **Importância, Dificuldades do uso das Práticas Experimentais em aula e a Alternativa de Materiais de Baixo Custo**. Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2019.
- BUENO, W. C.; **Comunicação Científica e Divulgação Científica: Aproximações e Rupturas Conceituais**. Informação e informação - UEL, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1 - 12, 2010.
- CARVALHO, R. **As Tecnologias no Cotidiano Escolar: Possibilidades de Articular o Trabalho Pedagógico aos Recursos Tecnológico**. Curitiba: SEED/SUED, 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1442-8.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2020.
- LOPES, M. L.; FLORCZAK, M. A.; **Divulgação Científica no Ensino de Ciências**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2492-6.pdf>> Acesso em: 10 de dezembro de 2019.
- MOREIRA, I. de C.; A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Inclusão Social**. V. 1, n. 2, Maio, 2006. ISSN: 1808-8678.
- MORAES; J. U. P.. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia Plena**. Vol. 5, Num. 11, 2009.
- SANTOS, G. L.; TEIXEIRA, R. R. P.; **Educação Científica por Meio de Cenas do Cinema**. Perspectiva, Erechim. v.37, n.139, p.87-97, setembro/2013. Disponível em: <http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/139_366.pdf> Acesso em: 10 de dezembro de 2019.