

APLICAÇÕES DO ARDUINO EM MODELOS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA ¹

**GABRIELE MATOSO DE OLIVEIRA ^{2,3*}, RAYSSA PREDEBON BRUNORO ^{4*},
JOÃO FELIPE ONETTA ⁵, WANDERSON GONÇALVES WANZELLER ⁶,
ANDRESA FREITAS ⁷**

1 Introdução

Este projeto propõe a utilização da plataforma Arduino para o desenvolvimento de experimentos e modelos didáticos de baixo custo, que possam ser utilizados no Ensino de Ciências e Matemática. De acordo com Cury (2014), o contato visual e prático com a tecnologia permite aproximar conceitos abstratos da realidade dos alunos. No caso do Arduino, isso se traduz em luzes, cores e ações interativas que tornam os conteúdos mais tangíveis e compreensíveis.

No contexto educacional, o Arduino tem se consolidado como ferramenta relevante para o desenvolvimento de habilidades computacionais e resolução de problemas em projetos interdisciplinares STEAM (MARÍN-MARÍN *et al.*, 2024; BARRADAS *et al.*, 2024). Estudos recentes também destacam sua eficiência na promoção do pensamento computacional e na resolução de problemas do cotidiano (NANNUM *et al.*, 2025).

O Arduino foi projetado para integrar *hardware* e *software* de maneira simples, possibilitando que iniciantes desenvolvam projetos envolvendo eletrônica e programação. Suas placas são capazes de interagir com variáveis físicas, como sensores e botões, e transformá-las em respostas, como o acionamento de motores e LEDs (ARAÚJO *et al.*, 2012). Entre as vantagens do Arduino, destacam-se seu baixo custo e ambiente de programação simples, permitindo adaptações e ampliações para aplicações mais avançadas. A plataforma se tornou uma ferramenta significativa para ensino, pesquisa e desenvolvimento de projetos tecnológicos dentro das instituições de ensino.

1 Título do subprojeto: Robótica aplicada a modelos didáticos de Ciências e Matemática

2 Acadêmica de Agronomia, UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul, gabi20matoso@gmail.com

3*Grupo de Pesquisa: Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática - GEPECIEM

4 Acadêmica de Engenharia de Alimentos, UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul, rayssabrunoro@gmail.com

5 Acadêmico de Agronomia, UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul, joao.onetta@estudante.uffs.edu.br

6 Doutor em Física, UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul, wanderson@uffs.edu.br

7 Doutora, UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul, andresa.freitas@uffs.edu.br

Neste trabalho, são apresentados dois modelos didáticos confeccionados com a utilização do Arduino. O primeiro, foi um protótipo de contador de sementes, idealizado a partir da necessidade de facilitar a contagem de sementes durante atividades experimentais em laboratórios de ensino e em práticas agrícolas, especialmente por pequenos produtores.

O segundo, foi um modelo de Cinemática para o estudo do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), no qual foi desenvolvido um trilho de ar, propondo uma solução de baixo custo, que facilitasse o acesso dos educandos aos experimentos.

Para ambos os modelos, foram utilizados sensores infravermelhos, que tem proporcionado avanços significativos na automação de tarefas simples, atingindo índices de precisão superiores a 98% (SUJONO & MACHMUDI, 2025).

2 Objetivos

O objetivo deste estudo foi utilizar a plataforma Arduino em atividades práticas para o ensino e aprendizagem de conceitos fundamentais de Ciências, Matemática e programação, utilizando materiais de fácil acesso.

3 Metodologia

3.1 Contador de sementes

Os materiais utilizados para o desenvolvimento do contador de sementes foram papelão, para a confecção do protótipo da caixa de plantadeira; cola quente; um suporte de metal, para apoiar a caixa; um motor de vibração, para garantir o fluxo controlado das sementes em direção à saída; um módulo sensor de obstáculo infravermelho (IR), posicionado estrategicamente próximo ao orifício de passagem das sementes, fazendo a contagem delas; e componentes do Kit Arduino UNO (ver Figura 1).

Foram realizados três testes com o protótipo, utilizando 150 sementes em cada teste. As sementes foram colocadas na caixa de papelão e o motor de vibração foi acionado por 60 segundos. Ao final de cada teste, os valores mostrados pelo sistema foram comparados com a contagem manual, para verificar a precisão do protótipo.

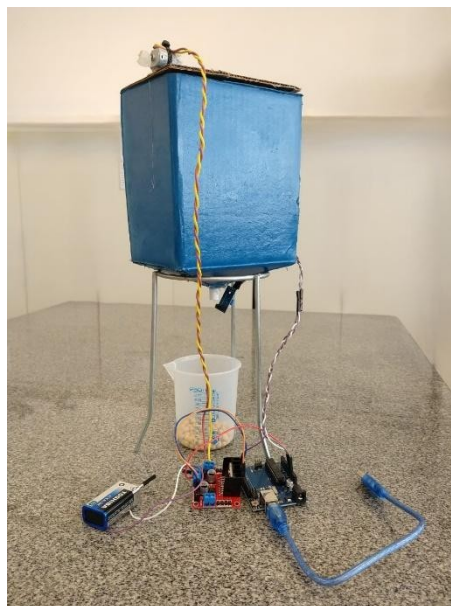


Figura 1: Protótipo contador de sementes.

3.2 Modelo de Cinemática

O trilho de ar foi confeccionado com madeira MDF, cano e conexões de PVC, eletroímã caseiro (utilizou duas pilhas D), linha de poliéster, massa de metal, isopor, papel cartão, papelão, fita métrica, componentes do Kit Arduino UNO e um secador de cabelos. A passagem do carrinho pelo trilho foi detectada por cinco sensores óticos reflexivos (modelo TCRT5000), usados para medir o seu tempo de deslocamento. Figura 2 ilustra um detalhe do modelo construído.

Foram realizados três testes para cada tipo de movimento (MRU e MRUV), sendo que o fluxo de ar foi criado pelo secador de cabelos, afim de reduzir a resistência do carrinho e remover ao máximo o atrito com o trilho.

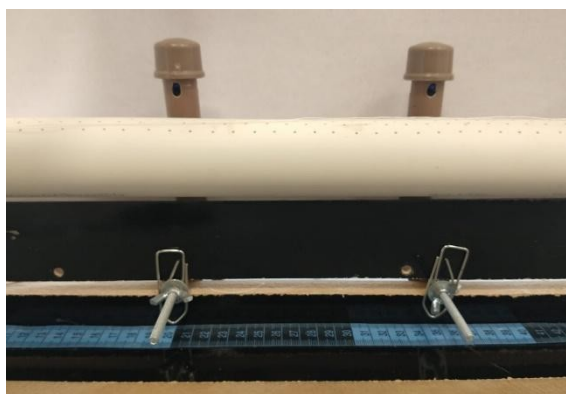


Figura 2: Detalhe do modelo de Cinemática - trilho de ar.

4 Resultados e Discussão

Os modelos desenvolvidos apresentaram desempenho satisfatório, demonstrando que é possível utilizar sensores infravermelhos através do Arduino e obter boa precisão. Durante os testes com o protótipo contador de sementes, observou-se que o sistema foi capaz de identificar a passagem individual das sementes, validando a lógica de detecção do sensor IR. A partir da Tabela 1, pode-se verificar que o erro médio relativo foi de -1,9%, mostrando boa precisão do modelo.

Tabela 1: Resultado dos testes com protótipo contador de sementes.

Teste	Quantidade de sementes inseridas	Contagem pelo protótipo	Contagem exata	Erro relativo
1	150	50	52	-3,8%
2	150	54	57	-5,7%
3	150	53	51	3,9%
Média	150	52,3	53,3	-1,9%

Até o momento, os testes com o trilho de ar também apresentaram resultados satisfatórios. Um próximo passo é comparar seus resultados com o equipamento do mercado, comprovando sua utilização no estudo da cinemática.

5 Conclusão

Neste trabalho foram apresentados dois modelos didáticos de baixo custo que utilizaram a plataforma Arduino, proporcionando aos estudantes um ambiente de aprendizado mais interativo e eficaz.

O modelo de cinemática mostrou-se adequado para o estudo do MRU e MRUV, sendo que futuras melhorias podem incluir a integração de um sistema de aquisição de dados mais avançado e a exploração de outras variáveis. O protótipo contador de sementes apresentou funcionamento satisfatório. Apesar das limitações, o sistema mostrou que é possível automatizar a contagem de sementes com materiais simples e de baixo custo. Em estudos futuros, pode-se implementar ao protótipo um botão para acionar seu funcionamento e um *display* para a visualização da contagem das sementes.

O projeto também contribuiu para a aprendizagem prática de conceitos de programação e com alguns ajustes, o protótipo pode se tornar ainda mais preciso e útil em contextos educacionais, laboratoriais e até em pequenas propriedades rurais. Esse tipo de iniciativa pode gerar impactos positivos, tanto na produtividade agrícola quanto na popularização do

conhecimento científico e tecnológico através da ciência de baixo custo. Dessa forma, a plataforma pode ser utilizada para estimular a criatividade, a capacidade analítica e o pensamento computacional, competências essenciais para o desenvolvimento acadêmico e profissional dos alunos.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, I. B. Q.; SOUTO, F. V.; COSTA JUNIOR, A. G. Desenvolvimento de um protótipo de automação predial/residencial utilizando a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino. In: **Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, XL, 2012.

BARRADAS, I. et al. Arduino-Based Mobile Robotics for Fostering Computational Thinking Development. **Instruments**, v. 8, n. 2, 2024. DOI: 10.3390/instruments8020017.

CURY, L. R. **Tecnologias educacionais e o ensino de matemática**. São Paulo: Editora Educação e Tecnologia, 2014.

MARÍN-MARÍN, J. A. et al. Computational Thinking and Programming with Arduino in Education: A Systematic Review for Secondary Education. **Heliyon**, 2024.

NANNUM, A.; SILVA, R.; TORRES, M. O uso do Arduino na promoção do pensamento computacional em ambientes educacionais. **Revista Brasileira de Tecnologias Educacionais**, v. 14, n. 1, p. 45–60, 2025.

SUJONO, S.; MACHMUDI, M. Y. NUR. Multi-Lane Automated Catfish Seed Counting System Using Infrared Sensor and Arduino Uno. **IJANSER - International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Research**, 2025.

Palavras-chave: Arduino, modelos didáticos, cinemática, contador de sementes.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2024-0327

Financiamento: PIBIT UFFS