

III Encontro de Física e Matemática
“DIVERSIDADE E PRÁTICAS INOVADORAS NO ENSINO DE FÍSICA E
MATEMÁTICA”

**AUTOMATIZANDO A AQUISIÇÃO DO EXPERIMENTO DE QUEDA LIVRE: DO
ARDUINO ATÉ O GRÁFICO**

Grupo Temático: Tecnologias educacionais

Matheus de Sousa e Silva¹, Saira Cristina de Souza Barros², Pedro Chaves de Souza
Segundo³

RESUMO: O estudo da evolução de um corpo em queda livre pode ser feito de diversas formas. O mais simples é apenas com a determinação do tempo de queda. O mais complicado seria a evolução em todos os instantes. Neste trabalho apresenta uma proposta experimental inovadora para o ensino de Física, baseada na automatização da aquisição de dados em um experimento de queda livre utilizando Arduino para registrar o tempo de passagem entre quatro pontos. Esses dados são enviados via porta USB para um computador e processados em Python para geração de gráficos e ajustes de curva, permitindo uma análise mais robusta do movimento uniformemente acelerado. O aparato pode permitir melhor conhecimento na evolução da trajetória e a determinação da aceleração da gravidade, que favorecem a compreensão conceitual dos alunos sobre o fenômeno. A aplicação em contextos didáticos mostra o potencial pedagógico do uso da instrumentação eletrônica no ensino de ciências.

Palavras-chave: Instrumentação para física, Arduino, porta USB, Ajuste de curva, Queda livre.

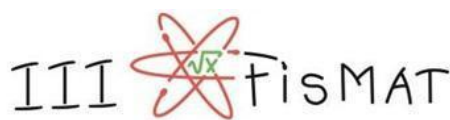
1 INTRODUÇÃO

A medida da aceleração da gravidade g por meio de experimentos de queda livre é um exercício didático clássico no ensino de Física. No entanto, métodos tradicionais, como o descrito por Cordova e Tort (2016), limitam-se à medição do tempo de queda com sensores pontuais. O método de medida única do tempo total de queda pode necessitar de análise da variação do tempo de queda em função da altura, ou será restrito a uma única altura, média do tempo. Com o avanço das tecnologias de microcontroladores e interfaces computacionais, torna-se viável e didaticamente vantajoso automatizar o processo de aquisição e possível tratamento dos dados. O número de pontos que podem ser adquiridos podem ser aumentados de acordo com a técnica usada. Um interessante exemplo é o com uso de sensor ultrassônico de distância, descrito por Silva (2020). Que faz uma série de medições de um objeto em queda

¹ Autor(a) (UFCG, Matheus.s.silva@estudante.ufcg.edu.br).

² Coutor(a) (UFCG, saira.cristina@estudante.ufcg.edu.br).

³ Coutor(a) (doutor, UFCG, pedro.chaves@professor.ufcg.edu.br).



III Encontro de Física e Matemática

“DIVERSIDADE E PRÁTICAS INOVADORAS NO ENSINO DE FÍSICA E MATEMÁTICA”

livre, permitindo a visualização quase contínua da trajetória do objeto em queda. Neste trabalho, vamos fazer a medição do tempo em alguns pontos, incorporando sensores ópticos e interfaces com ferramentas de análise computacional para oferecer maior precisão e aprofundamento conceitual.

2 METODOLOGIA

O sistema experimental é composto por um tubo vertical contendo quatro conjuntos de sensores ópticos, cada um formado por pares de fotodiodos e LED, dispostos em alturas conhecidas e equidistantes. Esses sensores detectam a passagem do objeto em queda, gerando sinais digitais interpretados pelo microcontrolador Arduino.

O microcontrolador Arduino Uno é programado para registrar o tempo em que o objeto em queda interrompe cada feixe de luz, gerando quatro marcas temporais correspondentes a quatro posições verticais distintas. Os dados são enviados via porta USB para um computador, onde são processados por meio de um script em Python em duas etapas.

A primeira etapa consiste na aquisição dos dados do Arduino, conforme mostrado na Figura 1. Alguns passos devem ser feitos: O aluno deve selecionar a porta de comunicação; Conectar com o Arduino; Ler do Arduino para informar ao arduino que pode começar a medir e que espera que o resultado seja enviado; Enviar para Servidor, que é a segunda etapa ou segundo programa em Python.

Controle Arduino - Tabe... — □ ×

Porta COM: COM4

Dados (Posição em metros, Tempo em segundos):

Item	Posição (m)	Tempo (s)
Medição 1	0,10	0.1
Medição 2	0,20	0.2
Medição 3	0,30	0.3
Medição 4	0,40	0.4

Figura 1: Interface de Comunicação com o Arduino. Fonte: Autoria própria.

A segunda etapa é a geração do gráfico da posição versus tempo, mostrado na Figura 2. No programa escrito, além dos dados vindos da primeira etapa, que geram os pontos

III Encontro de Física e Matemática

“DIVERSIDADE E PRÁTICAS INOVADORAS NO ENSINO DE FÍSICA E MATEMÁTICA”

experimentais no gráfico, é possível utilizar técnicas de ajuste de curva (regressão quadrática ou FIT quadrático) para estimar a aceleração da gravidade com maior facilidade.

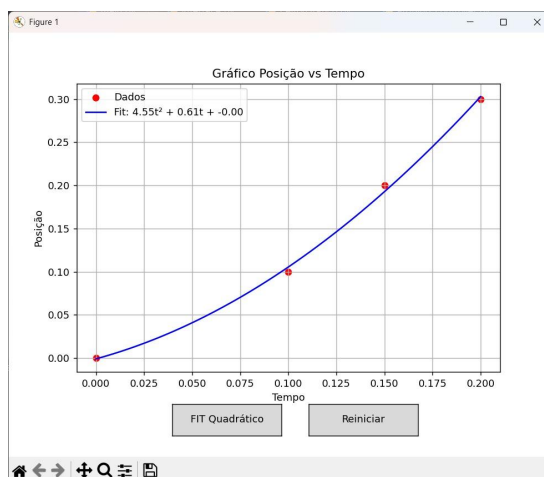


Figura 2: Interface do segundo programa com o gráfico dos dados experimentais e do ajuste de curva (FIT). Fonte: Autoria própria.

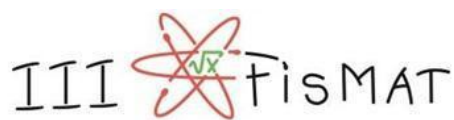
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos permitiram construir gráfico $x(t)$ com boa resolução temporal, e permite realizar várias medições da aceleração da gravidade com o experimento de queda livre. Espera-se que seja melhor pela facilidade de manuseio e melhor profundidade da análise didática. O uso de Python para processamento automatizado dos dados se mostrou eficiente e acessível, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades computacionais nos alunos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A automatização da coleta e análise de dados em experimentos de queda livre, utilizando sensores ópticos, Arduino e Python, representa um avanço significativo na didática da Física. Além de maior precisão na determinação de g , o experimento promove o ensino interdisciplinar envolvendo programação, instrumentação eletrônica, física e análise de dados. A proposta destaca-se pela simplicidade da configuração experimental e pelo baixo custo dos materiais, tornando-se acessível e facilmente replicável em ambientes escolares. Esse aspecto favorece uma abordagem mais investigativa e prática no ensino de Ciências, estimulando a curiosidade, o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes.

5 REFERÊNCIAS



III Encontro de Física e Matemática

“DIVERSIDADE E PRÁTICAS INOVADORAS NO ENSINO DE FÍSICA E MATEMÁTICA”

CORDOVA, H.; TORT, A. C. Medida de g com a placa Arduino em um experimento simples de queda livre. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 1–5, 2016.

DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2015-0012>.

SILVA, R. P. V. et al. **Implementação de Experimento de Queda Livre com Arduino.**

Disponível em: <<https://propi.ifto.edu.br/index.php/jice/10jice/paper/viewFile/9930/4346>>.