

## O ARDUÍNO E A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

Ruth Brito de Figueiredo Melo <sup>1</sup>

José Edielson da Silva Neves <sup>2</sup>

### RESUMO

A utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) tem ressignificado o processo de ensino e aprendizagem e emergem como suporte para superar algumas limitações presentes no ensino de física. Uma possibilidade de utilização e objeto dessa pesquisa, é o uso dos microcontroladores, através da abordagem do Arduino (CAVALCANTE, BONIZZIA, GOMES, 2009; SOARES, BORGES, 2010; MARTINAZZO, TRENTIM, FERRARI, 2014; MOREIRA et al, 2018). Nesse contexto, objetivou-se com o trabalho, apresentar as potencialidades do uso das TIC no ensino de física, particularmente com o uso do Arduino, aliado ao software Excel, em que foram desenvolvidos três experimentos: dois de Queda livre e um de Sistema massa mola. Analisando os dados obtidos experimentalmente conclui-se que os mesmos corroboram com o que é predito teoricamente, mostrando que a utilização da referida ferramenta pode contribuir para o processo educativo de forma auxiliar ao ensino de física, enfatizando a importância dos experimentos tecnológicos e de baixo custo.

**Palavra-chave:** Arduino, Experimentação, Ensino de Física.

### INTRODUÇÃO

Diversas são as possibilidades para o uso das TIC no ensino da física. Atualmente existem vários aplicativos e softwares os quais possibilitam simular fenômenos físicos interativamente, elaborar hipóteses e testá-las mudando parâmetros e observando os resultados obtidos. Neste contexto, o computador pode ser introduzido nas salas de aulas e laboratórios como ferramentas facilitadoras do ensino-aprendizagem e servir como fonte de estímulo e criatividade (BARROSO, FELIPE e SILVA, 2006).

Baseado nesse contexto, podemos citar a ferramenta Arduino, a qual possibilita a formulação de hipóteses, a comparação dos resultados obtidos com os previstos pelo modelo teórico, possibilitando a reformulação das hipóteses, como ajustes experimentais, a fim de testá-las novamente (CAVALCANTE, TAVOLARO E MOLISSANI, 2011).

O Arduino possibilita o desenvolvimento de experimentos que podem envolver matemática, física, disciplinas das engenharias, química e outras áreas, de forma interdisciplinar utilizando as TIC (MARTINAZZO, TRENTIM, e FERRARI, 2014). As possibilidades para se

---

<sup>1</sup>Professora do Departamento de Física; Universidade Estadual da Paraíba; Campina Grande, PB; [ruthmelo@servidor.uepb.edu.br](mailto:ruthmelo@servidor.uepb.edu.br);

<sup>2</sup>Estudante de Graduação em licenciatura em Física; mestrando em matemática; Universidade Estadual da Paraíba; Campina Grande, PB, [jose.neves@aluno.uepb.edu.br](mailto:jose.neves@aluno.uepb.edu.br).

desenvolver atividades experimentais são inúmeras, uma vez que é possível modelar qualquer fenômeno físico em que haja movimento, utilizando também a modelagem computacional como aliada no tratamento dos dados referentes aos experimentos físicos (FETZNER, 2015).

Para Rosa (2003), a experimentação sempre esteve presente como coadjuvante no processo evolutivo da Física, mostrando ao longo da história o seu status de ciência da experiência. Desta forma, nota-se que é a partir da física experimental que os alunos se sentem motivados e adquirem habilidades de relacionar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas com a experimentação, fazendo com que possam analisar e resolver problemas de uma forma mais eficaz. Com isso, a atividade experimental visa aplicar a teoria na resolução de problemas e dar significado à aprendizagem da Ciência, constituindo-se como uma verdadeira atividade teórico-experimental (ZANON; FREITAS, 2007).

Baseado nesses fatos, este trabalho tem por objetivo, apresentar uma proposta didática de utilização da experimentação com Arduino, para o ensino dos conceitos físicos do conteúdo queda livre e de sistema massa mola. Essa pesquisa, foi fruto do projeto de PIBIC<sup>3</sup> da cota 2020/2021, vinculado a Universidade Estadual da Paraíba.

## MATERIAL E MÉTODOS

Durante a execução do projeto, foram desenvolvidos três experimentos, sendo dois de queda livre e um sobre o sistema massa mola, de maneira que todos utilizaram uma mesma haste como base, feita de alumínio, conforme mostra a figura 1 e 2. Para a montagem de cada experimento, utilizamos o Arduino, a haste de metal e os materiais específicos para cada atividade.

Para os experimentos de queda livre 1 e 2:

- Base
- Sensor de queda livre, Sensor infravermelho,
- Régua de altura e disparo
- 3 esferas de aço com diâmetros diferentes
- Fonte de 12 V
- Régua tracejada

---

<sup>3</sup> Projeto PIBIC: A utilização do Arduino na aprendizagem da física, Cota 2020/2021, financiado pela CAPES/UEPB.

- Gatilho de disparo
- Cabo USB/micro B
- PC/software Excel

Figura 1: Experimentos queda livre 1 e 2.

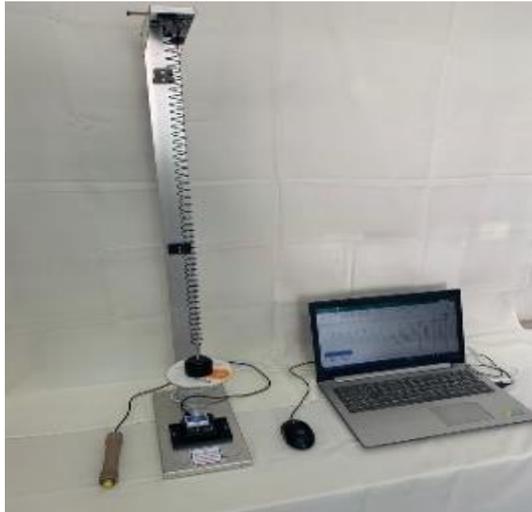


Fonte: Equipamentos da pesquisa

Para o experimento de sistema massa mola:

- Base
- Sensor de distância ultrassônico
- mola
- disco (massa)
- Gatilho de disparo
- Cabo USB/micro B
- PC/software Excel

Figura 2: Experimento massa mola

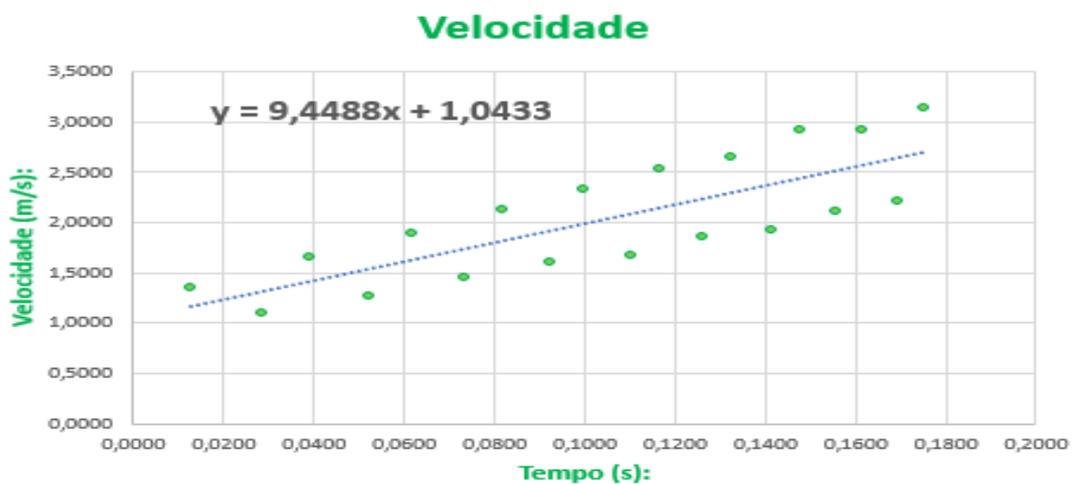


Fonte: Equipamentos da pesquisa

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados obtidos nos experimentos queda livre 1 e 2, observamos que: para o experimento de queda livre 1, o gráfico da velocidade em função do tempo, demonstra através da análise da função, que o valor obtido pelo Arduino da aceleração da gravidade, corrobora com o valor predito teoricamente, conforme figura 3:

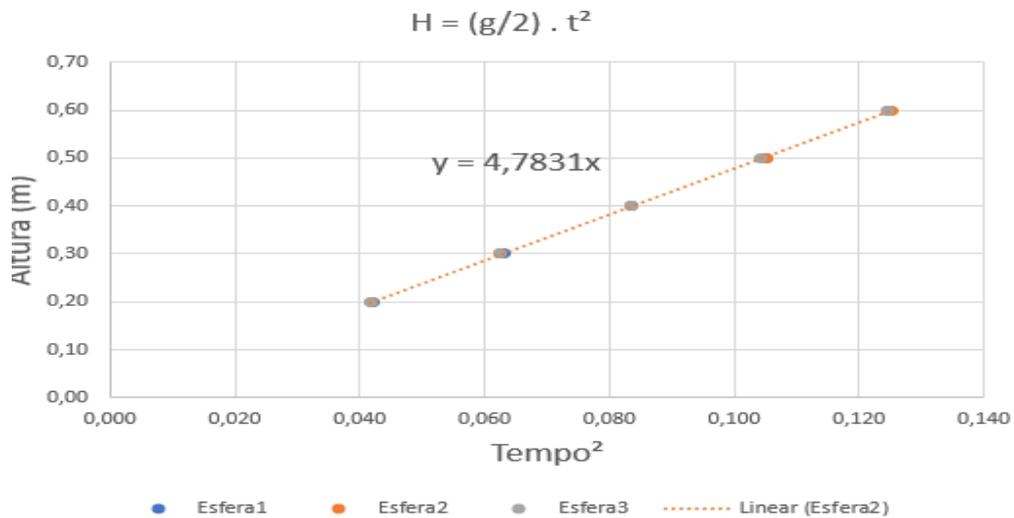
Figura 3: Gráfico Vx t – exper. Queda livre 1



Fonte: Dados da pesquisa

Analisando os dados obtidos pelo experimento queda livre 2, observa-se que, independentemente da massa das esferas, para cada altura, os valores de velocidade e de tempo de queda são os mesmos, confirmando o que é previsto de forma teórica, como podemos analisar na figura 4:

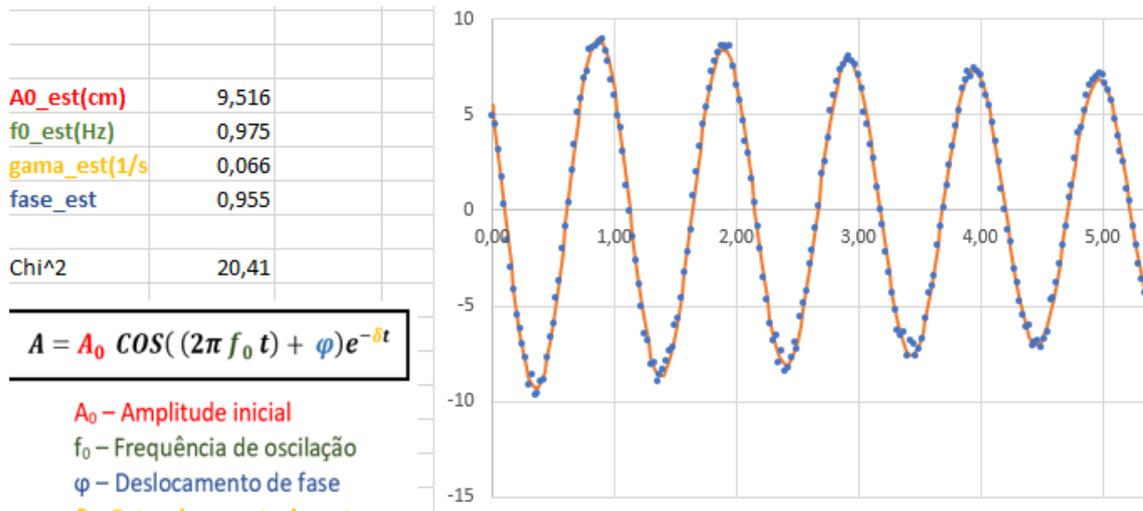
Figura 4: Gráfico  $H \times t^2$  – exper. Queda livre 2



Analisando o ultimo experimento sobre Sistema massa-mola, em que adicionamos o disco (massa) na extremidade inferior dessa mola, a mesma sai da posição de equilíbrio fazendo o sistema oscilar em uma determinada frequência. Ao registrarmos o movimento de oscilação pelo sensor de distância ultrassônico, vimos graficamente com a utilização do software excel, o gráfico da amplitude em função do tempo.

Com o passar do tempo observamos que o sistema oscila, mas que amortece, pois possui uma pequena força de arrasto – uma força de freio. Esses dados são obtidos através do Arduino, quando o gatilho de disparo do experimento é acionado, fazendo a coleta e o tratamento dos dados com o auxílio do software excel, como também a obtenção do gráfico do movimento, conforme podemos observar na figura 5:

Figura 5: Gráfico oscilação massa mola



Fonte: Dados da pesquisa

Os dados obtidos, concordam com Martinazzo, Trentim e Ferrari, (2014) em que realizaram uma série de experimentos em áreas da física e concluíram que ambos os experimentos se mostraram viáveis com resultados muito satisfatórios, mostrando que a aquisição de dados e a descrição dos fenômenos físicos ocorreram minuciosamente como programados, sendo muito simples a observação de dados em tempo real. Neste experimento, utilizamos a ferramenta solver do excel, para o ajuste dos dados, trazendo uma melhor visualização do fenômeno em estudo.

Viscovini et al., (2015) concluíram que estes testes realizados em sala de aula têm demonstrado uma boa receptividade pelos alunos, os quais se apresentaram motivados e interessados pelo conteúdo. Santos, Amorim e Dereczynsk (2017) alegaram também que houve uma participação efetiva dos alunos nas intervenções, utilizando uma abordagem investigativa e contextualizada, onde eles se sentiram estimulados e desafiados a tomarem decisões a respeito da coleta e análise dos dados.

Logo é perceptível o avanço apontado pelos autores de forma coerente, e o contato e a interação aluno/professor/conteúdo se torna mais eficaz, partindo deste pressuposto se faz necessário propor novas alternativas para o ensino dos demais conceitos físicos, entendendo que sua proximidade com o dia a dia dos alunos pode funcionar como fato motivador, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas (VISCOVINI et al., 2015).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a utilização experimental do Arduino no processo educativo, pode possibilitar a observação de um fenômeno físico, em que as variáveis possam ser controladas e suas respostas lidas por sensores apropriados, e, através do software excel esses dados podem ser tratados, de forma a relacionar a física com o conteúdo físico em estudo. Dessa forma, se bem conduzido esse processo, a aula pode tornar-se mais dinâmica e, potencialmente, um local de aprendizagem significativa.

Durante a construção da proposta e do levantamento bibliográfico da pesquisa, observamos a descrição por muitos autores sobre a falta de laboratórios de ciências/física, em geral na maioria das escolas públicas de nosso país, na qual a facilidade e versatilidade desta proposta permite também analisar a construção de um equipamento que possa ser reutilizado em diversos momentos e conteúdos distintos pelo professor(a).

Logo, partimos da necessidade da inserção de novas tecnologias no ensino de Física, como também para subsidiar o professor na abordagem dos temas em sala de aula, ofertando novas possibilidades, para o processo de ensino-aprendizagem, o tornando enriquecido e consolidador, buscando ampliar a obtenção de novos conhecimentos, como também enriquecer bibliograficamente o acervo de propostas educacionais.

## REFERÊNCIAS

BARROSO, Marta F.; FELIPE, Geraldo; SILVA, Tatiana da. Aplicativos Computacionais e Ensino de Física. Londrina: Atas do IX EPEF–**Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 2006.

CAVALCANTE, C.A.; BONIZZIA, A.; GOMES, L.C.P. O ensino e aprendizagem de física no Século XXI: sistemas de aquisição de dados nas escolas brasileiras, uma possibilidade real. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n.4, 2009.

CAVALCANTE, M.A.; TAVOLARO, C.R.C; MOLISANI, E. Física com Arduino para iniciantes. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 4, 2011.

FETZNER FILHO, G. **Experimentos de baixo custo para o ensino de física em nível médio usando a placa Arduino-UNO**. 207 p. Dissertação de Mestrado, Instituto de Física da UFRGS, 2015.

MARTINAZZO, C.A.; TRENTIN, D.S.; FERRARI, D. Arduino: uma tecnologia no ensino de Física. **Revista PERSPECTIVA**, v. 38, n.143, p. 21-30, Erechim, SC, 2014.



MOREIRA, M. M.P.C.; ROMEU, M. C.; ALVES, F.R.V.; SILVA, F.R.O. Contribuições do Arduino no ensino de Física: uma revisão sistemática de publicações na área do ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 721-745, 2018.

ROSA, Cleci Werner da; Concepções teóricas-metodológicas no laboratório didático de física na Universidade de Passo Fundo. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 2, p. 94-108, 2003.

SANTOS, A.; AMORIM, H.; DERECZYNSKI, C. Investigação do fenômeno ilha de calor urbana através da utilização da placa Arduino e de um sítio oficial de meteorologia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 1, e1505, 2017.

SOARES, R.R.; BORGES, P.F.; O plano inclinado de Galileu: uma medida manual e uma medida com aquisição automática de dados. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n.2, 2010.

VISCOVINI, R.; SILVA, D.; ÁVILA, E.; MARTON, I.; SANTOS, M.; BALISCEI, M.; OLIVEIRA, M.; SANTOS, R.; SABINO, A.; GOMES, E.; PASSOS, M.; ARRUDA, S. Maquete didática de um sistema trifásico de corrente alternada com Arduino: ensinando sobre a rede elétrica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, p. 856-869, dez. 2015.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências e Cognição**, v. 10, n. 4, p. 93-103, São Paulo 2007.