

ATIVIDADES DE EXTENSÃO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA VIABILIZADAS PELO USO DO ARDUINO EM UM EXPERIMENTO DE FÍSICA

KAUA ESTEVAM CARDOSO DE FREITAS¹, RICARDO ROBERTO PLAZA TEIXEIRA²

¹ Graduando no curso de Licenciatura em Física, Bolsista de Extensão, IFSP, Câmpus Caraguatatuba, kaescarfre@gmail.com

² Doutor em Física pela USP e Docente, IFSP, Câmpus Caraguatatuba, rteixeira@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 9.28.00.00-9 – Divulgação científica

Apresentado no
IV Congresso de Extensão e IV Mostra de Arte e Cultura
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO: A proposta deste ensaio é analisar atividades experimentais na área de ensino de física, objetivando estudar as velocidades e os tempos de queda em uma rampa curva, de pequenos corpos, por meio do Arduino para a obtenção de dados sobre os movimentos estudados. Há diversas evidências na área de educação científica de que um dos motivos para o baixo interesse dos alunos para o estudo de conceitos e leis da física está altamente correlacionado à reduzida existência de atividades experimentais associadas aos fenômenos estudados, durante a vida escolar. Deste modo, é fundamental propor e implementar experimentos com materiais de baixo custo e/ou recicláveis que demonstrem e esclareçam os principais tópicos abordados. A área de mecânica no ensino de física geralmente tem um destaque grande na formação dos estudantes do ensino médio, a determinação de velocidades, o estudo de movimentos de queda de corpos e de rolagem de esferas em rampas são temas recorrente nas aulas de física, sendo assim, este trabalho propõe um experimento que pode ser facilmente reproduzido e que envolve poucos recursos, com resultados científicos e didáticos efetivos. A experiência estuda o tempo de queda de uma esfera maciça de metal após ela rolar por uma rampa.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de física; experimento de baixo custo; arduino; energia; velocidade.

AÇÃO VINCULADA: Este trabalho está vinculado ao programa de extensão “Cinedebate e atividades de educação científica e cultural” realizado no âmbito do IFSP-Caraguatatuba.

INTRODUÇÃO

A leitura, uma ferramenta para a compreensão dos conceitos, e a escrita, uma ferramenta para a argumentação sobre esta compreensão. Na área da educação científica, estas ferramentas evidenciam a importância das atividades experimentais no ensino de conceitos e leis de física, pois estão associados a procedimentos que permitem exercícios práticos a respeito daquilo que é compreendido – a leitura de mundo – e sobre as explicações que precisam de argumentos para elucidarem a compreensão científica a respeito dos fenômenos analisados. De outra parte, é consenso que a experimentação é uma atividade fundamental no ensino de ciências. Muito já se tem sobre a experimentação e é um consenso que atividades experimentais são fundamentais no ensino de ciências (GALIAZZI, 2001).

Diante disto, este artigo propõe uma reflexão a respeito de uma atividade experimental que pode ser usada como auxílio no ensino de física ou como forma de divulgação científica de caráter extensionista, para diferentes públicos. O intuito do experimento é determinar velocidades e tempos de quedas de corpos, para ilustrar conceitos e leis da cinemática.

Foi usada nas atividades educacionais de extensão, uma plataforma eletrônica Arduino para aquisição dos valores de tempos de lançamento e queda, o que tornou os dados recolhidos mais acurados, de maneira que a comparação entre os cálculos e os resultados obtidos na prática fosse ainda mais sólida. Arduino é um projeto de uma plataforma eletrônica baseada em um hardware e um software flexível e de fácil aprendizado; consiste basicamente de uma placa microcontrolada e de baixo custo que permite fazer a leitura e o controle de sinais analógicos e digitais, facilitando a aquisição de dados de diversos tipos de sensores (BEZERRA JR, 2009).

A popularização da ciência ou divulgação científica pode ser definida como o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação de informações e conceitos científicos e tecnológicos ao público em geral (ALBAGLI, 1996). Dado isso, um aspecto importantíssimo é o público alvo deste tipo de atividade. O objetivo foi o de apresentar conceitos de física para pessoas leigas ou tenuamente introduzidas aos alicerces desta ciência. Por meio das ações do programa de extensão “Cinedebate e atividades de educação científica e cultural”, realizado no âmbito do IFSP-Caraguatatuba, foi possível alcançar um público plural em termos de idade, sexo, classe social e entre outros aspectos.

MATERIAL E MÉTODOS

Quando um corpo é lançado verticalmente, é possível observar experimentalmente que ele, no seu movimento, obedece a leis da física, por exemplo, na sua interação com o campo gravitacional existente. No caso em que um corpo esférico rola por uma rampa curva, após ele ser “lançado ao ar”, sua altura no final da queda será aquela do piso referencial. Com ajuda de sensores (led emissor e led receptor) ligados à plataforma eletrônica Arduino, é possível captar o tempo de lançamento e o tempo de queda, tornando possível a determinação de medidas e a análise dos dados obtidos, a fim de confrontar as mensurações feitas na experiência prática com as previsões teóricas calculadas a partir das equações associadas às leis dos movimentos existentes. Essa experiência estudou o tempo de queda de uma esfera maciça de metal após ela rolar por uma rampa curva e cair até atingir o piso.

A montagem mecânica realizada baseia-se no acoplamento de um duto de instalação hidráulica com formato semelhante ao parabólico em uma estrutura que o mantenha o mais estável possível. Um dos pares de sensores (leds emissor e receptor) será acoplado logo na saída do duto e o outro par de sensores será instalado no chão, nas proximidades do ponto em que atinge o solo. Os materiais utilizados na atividade experimental analisada neste trabalho foram: madeira, parafusos, tubo para instalações hidráulicas, emissores e receptores de infravermelho, plataforma Arduino Uno, *protoboard*, fios condutores, resistores de 330 Ω e de 10k Ω .

A montagem eletrônica feita neste trabalho teve a intenção de ser simples e didática, além de poder ser reproduzida facilmente. No circuito utilizado, há uma alimentação de 5V da placa partindo para o sensor. No caso do emissor, o resistor ligado antes de sua alimentação possui o valor de 330 Ω , enquanto que para alimentar o receptor o resistor utilizado possui um valor de 10 k Ω . Após a alimentação de 5V para os sensores, ligamos um fio na saída dos sensores com destino ao GND (“Ground”) da placa e assim fechamos o circuito para que os sensores tenham energia e possam funcionar. O sinal dos sensores é ligado na mesma linha de entrada da alimentação de 5V do receptor (fio amarelo), enquanto a outra extremidade do fio é ligada na entrada analógica A0. Para o segundo par de sensores, a alimentação é idêntica, com uma mudança apenas na ligação do sinal do sensor.

Este experimento permite uma abordagem que pode ser utilizada para ensinar os conceitos de energia e de independência dos movimentos horizontal (aproximadamente uniforme) e vertical (aproximadamente uniformemente variado), de modo a calcular teoricamente o tempo de queda e a distância horizontal percorrida pela esfera maciça. Os resultados experimentais obtidos podem ser confrontados com as previsões teóricas. As discussões a respeito das diferenças entre previsões teóricas e resultados experimentais ocorrem de forma análoga ao que acontece em laboratórios de metrologia ou de testes. Este tipo de análise trabalha a habilidade de correção de erros a partir dos conhecimentos dos alunos, exercitando técnicas de resoluções de problemas.

Para realizar os cálculos das previsões teóricas é necessário conhecer os conceitos físicos básicos de cinemática e dinâmica, o que pode provocar um envolvimento maior dos alunos na pesquisa por mais conhecimentos, como o princípio da conservação da energia. Cálculos associados a este experimento podem ser encontrados nas “Notas de aula de física” de R. T. da Silva (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto “Cinedebate e atividades de educação científica e cultural”, promove palestras e outras atividades dentro e fora do IFSP-Caraguatatuba, como por exemplo, em escolas públicas e cursinhos populares. A sequência didática da atividade experimental referida neste trabalho calcula a princípio a velocidade inicial de lançamento (no momento em que a esfera deixa a rampa curva e se lança ao ar), posteriormente o tempo de queda e por último à distância horizontal que a esfera maciça percorre até atingir o chão. Geralmente foram executados cinco ou mais lançamentos, para recolher amostras de dados do tempo de queda, com ajuda do Arduino, para tentar minimizar as incertezas.

A possibilidade de escrever e ler em portas digitais do Arduino abre uma infinidade de aplicações para experimentação em física e consideramos que sua inserção em sala de aula representa um passo importante para uma maior apropriação da tecnologia na construção do conhecimento (CAVALCANTE, 2011). Após a realização do experimento, os cálculos teóricos eram confrontados com os resultados obtidos na atividade prática. Este confronto permitia discutir com o público acerca dos fatores que influenciavam nas diferenças existentes entre o teórico e o real, evidenciando para as pessoas como a física pode realmente ajudar a compreender os fenômenos que ocorrem em nosso dia-a-dia, inclusive permitindo a realização de previsões bastante acuradas.

ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE EXTERNA

Parcela considerável da sociedade usualmente julga as ciências exatas como relacionadas a um conhecimento abstrato e incompreensível, muitas vezes até afirmando que seus conceitos não possuem aplicações práticas. Um dos motivos para isto ocorrer deve-se à falta de atividades experimentais que demonstrem as teorias científicas estudadas no âmbito escolar.

Foi possível notar que o público, presente nas palestras em que atividades experimentais foram apresentadas, ansiava por novidades científicas e tecnológicas. Dada essa realidade, eles responderam positivamente quando perceberam que teorias físicas possuem aplicações e o próprio uso da plataforma Arduino em si, despertou grande curiosidade. Deste modo, as experiências realizadas facilitaram o aprendizado e permitiram uma divulgação científica de física que pudesse concretizar os conceitos teóricos em atividades experimentais.

O experimento foi realizado de forma que o público presente participasse contribuindo na reprodução do mesmo: algumas pessoas, por exemplo, auxiliaram na colocação do corpo esférico na posição certa, posteriormente anotando os valores mostrados na tela do computador. Por fim, foi feita uma instrução da base teórica para ser calculado o tempo e distância de queda. A discussão se deu de forma dialética, com as pessoas presentes fazendo uma comparação entre os dados teóricos e os práticos, avaliando as questões envolvidas que contribuíram para que houvesse uma pequena diferença entre o esperado teoricamente e o obtido experimentalmente. Tanto a perda de energia por causa do atrito, quanto as inclinações do plano em que o objeto foi lançado, foram fatores cruciais.

CONCLUSÕES

É um fato conhecido que atrair o público leigo em geral para áreas das ciências exatas – despertando o interesse e curiosidade das pessoas – é uma tarefa de grande dificuldade, devido a falta de materiais e equipamentos para atividades práticas. Um modo de mudar esta situação é a inserção de atividades experimentais por meio do uso de recursos tecnológicos de baixo custo e material reciclável. No caso deste trabalho, a utilização da plataforma Arduino se mostrou extremamente produtiva para atingir os objetivos educacionais propostos das ações realizadas.

A atividade experimental analisada neste trabalho evidenciou uma forma de como tornar o aprendizado de física menos abstrato e, por consequência, mais atraente para os alunos. Por meio da utilização de computadores e plataformas eletrônicas programáveis foi possível uma aquisição de dados mais acurados e uma aproximação do público com conceitos teóricos e experimentos práticos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Pró-Reitoria de Extensão (PRX) do IFSP pela bolsa de extensão concedida ao licenciando K. E. C. de Freitas.

REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para cidadania. **Ciência da informação**, v. 25, n. 3, 1996.
- BEZERRA JR, Arandi Giname et al. Tecnologias livres e Ensino de Física: uma experiência na UTFP. **XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física**, v. 17, 2009.
- CAVALCANTE, Marisa Almeida; TAVOLARO, Cristiane Rodrigues Caetano; MOLISANI, Elio. Physics with Arduino for beginners. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 4, p. 4503-4503, 2011.
- GALIAZZI, M. do C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 250, 2001.
- SILVA, Romero Tavares da. **Notas de Aula de Física**, 2002. Disponível em: <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/12_rolamento_torque_e_momento_angular.pdf>. Acesso: 09 jul. 2017.