



MEIOS ALTERNATIVOS PARA ESTUDOS EXPERIMENTAIS DA CINEMÁTICA AUXILIADOS PELA PLATAFORMA ELETRÔNICA ARDUINO TÍTULO (Times New Roman, 12, Negrito, Centralizado)

FULANO C. SILVA¹, AUTOR², AUTOR³, AUTOR⁴
(Times New Roman, 12, Centralizado, Máximo quatro autores)

de

KAUA ESTEVAM CARDOSO DE FREITAS

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

¹ Graduando em Tecnologia em Alimentos, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus Matão, fulanoesilva@ifsp.edu.br.
(Times New Roman, 9, Justificado)

2

3

4

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Máquinas e Implementos Agrícolas – 5.03.00.00-8

RESUMO: Este artigo apresenta um ensaio experimental na área do Ensino de Física com uma abordagem ~~intuito de abordar uma forma alternativa às estratégias aos modos educacionais que convencionais trivialmente são utilizados na maioria das hoje em escolas e palestras para o ensino e divulgação da física.~~ O objetivo foi o de ~~estudar~~ 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, tornando o estudo mais atrativo e atingindo ~~para alcançar~~ diversos públicos, sendo um método ~~menos excludente~~ com ~~as de modo a não excluir~~ pessoas que não tiveram oportunidades prévias de aprender e ~~e se aprofundar em diferentes áreas da descobrir a beleza na~~ Ciência. 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.

O propósito destas instruções é orientar aos autor(es) quanto à formatação dos resumos expandidos a serem submetidos ao Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Caraguatatuba. Os documentos devem ser redigidos de acordo com as normas para elaboração do resumo expandido. O arquivo de submissão deverá estar desbloqueado no formato *portable document format* (pdf) compatível com o Adobe Acrobat Reader™. O texto deve iniciar na mesma linha do item, ser claro, sucinto e, obrigatoriamente, explicar o(s) objetivo(s) pretendido(s), procurando justificar sua importância (sem incluir referências bibliográficas), os principais procedimentos adotados, os

Formatado: Recuo: Primeira linha: 0 cm, Borda: Inferior: (Sem borda)

Formatado: Recuo: Primeira linha: 0 cm

Formatado: Recuo: Primeira linha: 0 cm, Borda: Inferior: (Sem borda)

Formatado: Centralizado

Formatado: Centralizado

Comentado [AL1]: Retirar.

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Centralizado

Formatado: Normal, À esquerda

Formatado: Centralizado

Comentado [ICC2]: Corrigido

Formatado

Formatado

Comentado [ICC3]: Corrigido

Formatado

Comentado [ICC4]: Corrigido

Formatado

Comentado [ICC5]: Corrigido

Formatado

Comentado [ICC6]: Corrigido

Formatado

Comentado [ICC7]: Corrigido

Formatado: Fonte: 12 pt

Comentado [AL8]: As palavras: Física, Ciência, Ensino Médio Devem começar com letra maiúscula. Verificar em todo o texto.

Formatado: Fonte: 12 pt

resultados mais expressivos e conclusões, contendo no máximo 250 palavras. Não deverá conter fórmulas e citações e referências bibliográficas. O resumo expandido apresentado no evento será publicado nos Anais do Evento. O texto com as instruções e em parênteses devem ser removidos do documento final. (Times New Roman, 12, Justificado, Máximo 250 palavras).

CORPO TO TRABALHO

Em geral, segundo o autor Manoel Roberto Robilotta, O ensino, tanto da Física, quanto como de outras áreas do conhecimento, acontece em geral no cenário cinzento da passividade, da falta de interesse e da apatia: Os estudantes parecem estudar apenas para passar de ano, enquanto que os professores parecem ensinar apenas para conseguir os seus, em geral, magros salários (ROBILOTTA, 1988, p. 8).

Atualmente encaramos uma realidade pouca satisfatória em relação à educação em nosso país, reformas na educação propõem um conjunto de diretrizes voltadas para a formação de pessoas com um raso senso de questionamento, aumentando assim o abismo entre as classes sociais em questão de acesso às informações. Muitas escolas públicas adotaram por consequência disto métodos com ênfase excessiva na resolução de problemas algébricos e deixam de lado uma ausência para uma abordagem mais qualitativa e com uma discussão crítica e conceitual dos temas. Um contraponto a esta ideia é a de que a educação não deve ser regida pelas necessidades da esfera política, nem da esfera econômica (BACH JR., 2012).

Este artigo trata-se is como essencial para a educação científica a leitura, tanto a leitura (uma ferramenta para a compreensão dos conceitos), quanto à escrita (uma ferramenta para a argumentação sobre esta compreensão), bem como a utilização de atividades experimentais, ferramentas que trazem ao aluno uma melhor leitura de mundo. A experimentação ajuda a elucidar a compreensão científica a respeito dos fenômenos analisados, pois deixando claro tornam mais claras as explicações. Há que precisem de atividades experimentais são fundamentais no ensino de disciplinas científicas (GALIAZZI, 2001).

Diante disto, é proposta uma reflexão a respeito de uma atividade experimental no Ensino de Física ou como forma de divulgação científica com caráter extensionista e onde pesquisa, para diferentes públicos, tais como estudantes secundaristas e estudantes universitários. 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 realizadas, uma plataforma eletrônica Arduino para aquisição dos valores de tempos de lançamento e queda, o que tornou

Formatado: Recuo: Primeira linha: 1,25 cm, Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

Formatado: Recuo: À esquerda: 3,75 cm

Formatado: Cor da fonte: Automática

Formatado: Fonte: 10 pt, Cor da fonte: Automática

Formatado: Fonte: 10 pt

Formatado: Fonte: 10 pt, Cor da fonte: Automática

Formatado: Fonte: 10 pt, Cor da fonte: Automática

Formatado: Fonte: 10 pt, Cor da fonte: Automática

Formatado: Fonte: 10 pt

Comentado [AL11]: Verifiquei no trabalho do Robilotta e está é uma citação direta, portanto deve ser entre aspas e inserir a página na citação. Verifique todas as suas outras citações!

Comentado [ICC12]: Corrigido

Formatado: Fonte: 10 pt

Formatado: Fonte: 10 pt, Cor da fonte: Automática

Formatado: Cor da fonte: Automática

Formatado: Fonte: 10 pt

Formatado: Cor da fonte: Automática

Formatado: Fonte: 10 pt

Formatado: Fonte: 10 pt, Cor da fonte: Automática

Formatado: Cor da fonte: Automática

Formatado: Recuo: Primeira linha: 1,25 cm, Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

Formatado: Fonte: 12 pt, Cor da fonte: Automática

Formatado: Cor da fonte: Automática

Formatado: Fonte: 12 pt, Cor da fonte: Automática

Formatado: Cor da fonte: Automática

Formatado: Fonte: 12 pt, Cor da fonte: Automática

Formatado: Cor da fonte: Automática

Formatado: (nenhum)

Formatado: Cor da fonte: Automática

Comentado [AL13]: Ensino de Física. Verificar em todo o trabalho.

Comentado [ICC14]: Corrigido

Formatado: Cor da fonte: Automática

Comentado [AL15]: Explicar qual é o seu público.

Comentado [ICC16]: Justificativa do público alvo

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 por meio de circuitos relativamente simples (BEZERRA JR, 2009). Para a elaboração deste trabalho de extensão, o Arduino se revelou uma ferramenta de extrema utilidade, isto porque todos os dados de tempo das quedas foram recolhidos por sensores de baixo custo instalados no projeto, atribuindo uma maior precisão e excluindo possíveis erros humanos na cronometragem do experimento. Os dados adquiridos pelos sensores são apresentados na tela de um computador e, posteriormente, estes tais dados são utilizados para comparações entre os resultados teóricos e práticos. Após finalizar a apresentação e reprodução do experimento, será passado um link para o público presente que irá direcionar a uma página na internet contendo um formulário de perguntas. As pessoas que concordarem e responderem ao questionário proposto irá contribuir para uma análise na qual será identificado o nível de interesse por ciências exatas, dificuldades na compreensão desta área e também com opiniões pessoais de como seria uma melhor abordagem destes conteúdos.

~~A popularização da ciência ou divulgação científica (termo mais freqüentemente utilizado na literatura) 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~~

2.2-MATERIAL E MÉTODOS

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 utilização destes materiais, em geral, permite que se realizem experimentos físicos sem a necessidade de ambientes especiais (laboratórios). Além disso, os fenômenos não ficam escondidos

Comentado [ICC17]: Para este caso o sujeito da frase é a palavra "comparação", logo deve-se estar no singular.

Comentado [AL18]: fossem

Comentado [AL19]: Como será verificado a aprendizagem do seu público?
Como esses dados serão colhidos e analisados?
Inserir.

Comentado [ICC20]: Justificativa da importância da utilidade do arduino e a forma como será exposta os dados colhidos pelo sensor.

Formatado: Recuo: Primeira linha: 1,25 cm, Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

Formatado: Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

Formatado: Cor da fonte: Automática

pela “caixa-preta” de equipamentos que o estudante não sabe exatamente como funciona ~~(DOS~~

O circuito utilizado possui 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, que está conectado à entrada analógica A1.

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. Cálculos associados a este experimento podem ser encontrados nas “Notas de aula de física” de R. T. da Silva (2002).

~~3. Os materiais e métodos utilizados no desenvolvimento da pesquisa devem ser adequadamente descritos. (Times New Roman, 12, Justificado).~~

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, permitindo discutir com o público acerca dos fatores que influenciavam nas diferenças existentes entre o teórico e

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Fonte: 12 pt

Comentado [ICC24]: Corrigido

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Fonte: 12 pt

o real, evidenciando 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.

Hustrações e gráficos devem ser apresentados com tamanho e detalhes suficientes para a composição gráfica final, preferivelmente na mesma posição do texto.

Pesquisas sobre ensino-aprendizagem de ciências produziram evidências de que as crianças trazem para a escola um conjunto de concepções sobre vários aspectos do mundo, mesmo antes de qualquer introdução à ciência escolar (BORGES, 2002). Estas concepções espontâneas muitas vezes não se afinam com o conhecimento científico sistematizado e devem ser enfrentadas com sabedoria e inteligência, pois se existem é porque fazem sentido para a respectiva pessoa/pessoa, que as possui.

^{aa}:valores significativos para o nível de significância de 1% pelo teste de Tukey; L — linhas; E entrelinhas.

^{mm}:valores não significativos para o nível de significância de 5 e 1%.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Pró-Reitoria de Extensão (PRX) do IFSP pela bolsa de extensão concedida ao licenciando K. E. C. de F., coautor deste trabalho.

Devem basear-se exclusivamente nos resultados do trabalho. Evitar a repetição dos resultados em listagem subsequente, buscando, sim, confrontar o que se obteve com os objetivos inicialmente estabelecidos. (Times New Roman, 12, Justificado).

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para cidadania. *Ciência da Informação*, v. 25, n. 3, 1996.

BACH JR., Jonas; VEIGA, Marcelo da Veiga; and STOLTZ, Tânia Stoltz. "Educação, em Paulo Freire e Rudolf Steiner." *Educação em Revista*, n. 13, v. 1, p. 47-62, (2012): 47-62.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

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.

DOS SANTOS, Emerson Izidoro; DE CARVALHO PIASSI, Luís Paulo; FERREIRA, Norberto Cardoso. *Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de Física: uma experiência em formação continuada*. 2004.

ROBILOTTA, Manoel Roberto. O cinza, o branco e o preto da relevância da história da ciência no ensino da física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 5, p. 7-22, 1988.

Comentado [ICC25]: Corrigido

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Fonte: 12 pt

Comentado [AL26]: Daqui em diante, você modificou o tamanho da letra. Verifique.

Comentado [ICC27]: Verificado

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Recuo: Primeira linha: 1 cm, Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

Formatado: Recuo: Primeira linha: 1 cm, Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

Formatado: Recuo: Primeira linha: 1 cm, Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

Formatado: Recuo: Primeira linha: 0 cm, Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

Formatado: Centralizado

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Fonte: 12 pt

Formatado: Recuo: Primeira linha: 1,25 cm, Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: (Padrão) Times New Roman, 11 pt, Cor da fonte: Automática

Formatado: Fonte: 11 pt, Cor da fonte: Automática

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt, Cor da fonte: Automática

Formatado: Fonte: 11 pt

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 em:
09 de jul. 2017.