

DETERMINANDO A ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE DA TERRA COM AUXÍLIO DO MICROCONTROLADOR ARDUINO: RELATO DE EXPERIÊNCIA EM UMA TURMA DO ENSINO MÉDIO

Emerson Rodrigues de Souza¹
Jucelei Maschen Moro²
Tadylla Alessandra Brandão da Silva³
Walter M. Nakaema⁴

Tradicionalmente, o ensino de física no ensino médio muitas vezes se baseia em teorias e fórmulas complexas, o que pode afastar os estudantes e tornar-se uma matéria intimidante. No entanto, com o uso do Arduino, a física se torna tangível, permitindo que os educadores criem experimentos, projetos e protótipos que demonstrem diretamente os princípios físicos em ação, como exemplificado por Organtini (2018). Isso não apenas torna o aprendizado mais acessível, mas também estimula o pensamento crítico e a resolução de problemas, habilidades essenciais para o sucesso em qualquer área.

A introdução do Arduino no ensino de física no ensino médio representa uma revolução no modo como os estudantes podem aprender e aplicar os princípios fundamentais dessa disciplina. O Arduino é uma plataforma de hardware de código aberto que combina sensores, atuadores e uma interface de programação acessível, proporcionando aos alunos uma oportunidade única de conceitos físicos de forma prática e envolvente.

Neste contexto, exploraremos como o Arduino pode ser uma ferramenta poderosa para o ensino de física no ensino médio, promovendo uma compreensão mais profunda e prazerosa dos conceitos físicos.

O projeto em foco será apresentado a turma do segundo ano do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) Campus Confresa. O objetivo é apresentar aos estudantes uma ferramenta tecnológica e demonstrar como ela pode enriquecer o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de física.

A metodologia empregada nesta pesquisa envolveu o desenvolvimento de um protótipo com capacidade para explorar conceitos fundamentais da física. Os alunos foram conduzidos

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso - IFMT Campus Confresa, emerson.abv@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso - IFMT Campus Confresa, jucelei.moro@estudante.ifmt.edu.br;

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso - IFMT Campus Confresa, tadylla.silva@estudante.ifmt.edu.br;

⁴ Professor orientador: Dr. em Tecnologia Nuclear, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso - IFMT Campus Confresa, walter.nakaema@ifmt.edu.br.

por meio de um experimento que emprega um pêndulo simples, um sensor ultrassônico (HC-SR04), uma placa Arduino Uno e um computador Notebook.

O experimento consiste em montar o protótipo diretamente na sala de aula. Utilizando o pêndulo para gerar oscilações, o sensor ultrassônico para capturar essas oscilações e a placa Arduino traduz as informações coletadas pelo sensor que será projetada na tela no notebook. Esses dados serão então usados para determinar a aceleração da gravidade da Terra, utilizando a equação do pêndulo simples.

Segundo Dutra e Souza (2019) a aceleração da gravidade é uma grandeza física extensamente estudada ao longo do ensino médio, geralmente considerada como uma constante com o valor de $9,81 \text{ m/s}^2$, embora, em muitos livros didáticos, seja arredondado para 10 m/s^2 , facilitando assim as resoluções de problemas. No entanto, é importante notar que o valor da aceleração da gravidade na Terra varia de acordo com a altitude e a latitude (LOPES, 2008).

O protótipo foi apresentado à turma do 2º ano do curso de Agroindústria 'A', onde realizamos uma breve revisão dos conceitos físicos fundamentais relacionados ao experimento em questão. Após essa revisão, procedemos com a montagem do experimento, que consiste em um pêndulo simples colocado sobre uma mesa, com o sensor ultrassônico (HC-SR04) posicionado à sua frente. O sensor estava conectado a uma placa Arduino, que por sua vez estava conectado a um notebook.

Os alunos tiveram a oportunidade de observar como o sensor ultrassônico captava as oscilações geradas pelo pêndulo. Posteriormente, realizamos a leitura dos dados registrados pela placa Arduino no notebook, com o objetivo de determinar o período das oscilações do pêndulo. Por fim, utilizamos esses dados para desenvolver a equação pêndulo simples e determinar o valor da aceleração da gravidade da Terra.

A decisão de conduzir esta pesquisa com os alunos do segundo ano do ensino médio foi motivada pelo fato de que eles já tiveram contato prévio com esses conceitos no ano anterior, 1º ano do ensino médio. Revisitar esses tópicos com essa turma proporcionou uma base sólida para a realização do estudo. A acomodação de conhecimento que os alunos adquiriram anteriormente contribuiu significativamente para o desenvolvimento das atividades, além de introduzir como uma placa Arduino pode ajudar nas aulas de física.

Segundo Crovador (2019) o uso do Arduino em sala de aula pode ser uma alternativa viável para a realização de experimentos de Física, permitindo que os alunos tenham uma experiência mais prática e menos abstrata, além de ser uma plataforma de baixo custo e fácil programação. O experimento pode ser adaptado para estudar outros sistemas físicos e que a incorporação do sensor ultrassônico e do Arduino no ensino e aprendizado de física pode

fornecer aos alunos a oportunidade de trabalhar com codificação e aplicação de conceitos de física em situações reais (METHET, CHATTRAPIBAN e WATTANAKASIWICH, 2023).

Após a realização do experimento, foi conduzida uma pesquisa por meio de um questionário entre os participantes. As perguntas eram estruturadas em formato de escolha múltipla para avaliar o grau de percepção e o interesse despertado em relação à temática abordada. As questões decidiram à abordagem da escala Likert (LIKERT, 1932), que variou de 1 a 5. Nesta escala, o valor 1 indicava uma maior discordância, enquanto o valor 5 representava uma resposta mais positiva, refletindo a satisfação com o próprio processo de ensino.

Após a compilação e análise das respostas, pudemos chegar à conclusão de que a estratégia de ensino adotada, que incorporou o uso do microcontrolador Arduino, despertou um interesse significativo por parte dos estudantes em relação ao tema proposto. Esta abordagem, que envolveu o uso de tecnologias digitais para o ensino de física, estimulou uma compreensão mais profunda dos conceitos e aprimorou a experiência de aprendizado. Do ponto de vista do professor, a integração do Arduino revelou-se como um poderoso (porém acessível) recurso para o ensino de práticas de laboratório e um complemento bastante relevante para a introdução de tópicos da física que normalmente se mostram pouco interessantes aos estudantes quando dados de forma tradicional. Ao incorporar a tecnologia na realização do experimento, o ambiente educacional foi enriquecido de maneira abrangente e motivadora. Portanto, concluímos que tais abordagens devem ser adotadas sempre que viáveis em contextos educacionais, capacitando os estudantes para se tornarem participantes ativos e engajados em seu próprio processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Arduino, Ensino de física, Experimento de física, Ensino médio.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, desejamos expressar nossa profunda gratidão a Deus por nos guiar na conquista de nossos objetivos ao longo destes anos de estudo. De todo coração, estendemos nossos agradecimentos ao professor Walter M. Nakaema, por sempre estar ao nosso lado, oferecendo apoio e motivação. Sua disponibilidade incansável e perseverança têm um valor inestimável para nós, e somos gratos além das palavras.

Além disso, não podemos deixar de reconhecer e agradecer ao IFMT-Campus Confresa, por ter fornecido os recursos necessários, possibilitando nossa participação e prestígio neste evento.

Por fim, agradecemos os autores agradecem à CAPES e ao Programa de Residência Pedagógica pelo suporte financeiro mensal.

REFERÊNCIAS

CROVADOR, A.. O Uso do Arduino em sala de aula no experimento do pêndulo simples de Galileu Galilei. Orientador: Luciano Frontino de Medeiros. 2019. Dissertação (Mestrado) – Curso de Educação e Novas Tecnologias, Centro Universitário Internacional, Uninter. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/408>. Acesso em: 31 ago. 2023.

DUTRA, C. M.; SOUZA, M. de. O uso da problematização e do pêndulo simples para o estudo da gravidade. **Revista Thema**, V. 16, N. 1, P. 10–23, 2019.

LIKERT, R.. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**. V. 140, P. 01-55, 1932.

LOPES, W.. Variação da aceleração da gravidade com a latitude e altitude. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, V. 25, N. 3, P. 561–568, 2008.

METHET, S.; CHATTRAPIBAN, N.; WATTANAKASIWICH, P.. Application of ultrasonic sensor and Arduino in analysing motion of damped pendulum. **Journal of Physics: Conference Series**. IOP Publishing, P. 012025, 2023.

ORGANTINI, G.. Arduino as a tool for physics experiments, **Journal of Physics - IOP Conf. Series**, N. 1076, 2018.