

UM MODELO EXPERIMENTAL PARA DEMONSTRAR O FUNCIONAMENTO DA LOMBADA ELETRÔNICA UTILIZANDO ARDUINO UNO

¹Gabriel Pimenta Carneiro Campelo, ¹Caio César Monteiro de Oliveira Melo,
^{1,2}Thatyara Freire de Souza

¹Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF /CAA

²Núcleo Interdisciplinar de Ciências Exatas e Invocação Tecnológica

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Centro Acadêmico do Agreste – CAA

E-mail: pimentafisica@gmail.com, caiohexa@hotmail.com, thatyara@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Presenciamos cotidianamente em sala de aula, a necessidade de aproximar os conteúdos abordados nas disciplinas, sobretudo no ramo das ciências da natureza, com a realidade dos estudantes, a fim de alcançar uma aprendizagem mais significativa. Tornar o estudante parte atuante do processo de ensino facilita a aprendizagem no sentido mencionado por Moreira quando se refere à “fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos” (p 5). No sentido de envolver o aluno através da abordagem de temas presentes na sua realidade, aliando à isto a prática experimental.

A mecânica clássica envolve temas que podem ser facilmente incorporados no modelo acima proposto. Uma vez que a cinemática, “classificação e a comparação dos movimentos” (HAL-LIDAY, p. 13), nos exige a aplicação de leis da física em locais como o trânsito nas cidades. Esse ramo é, sem dúvidas, um forte nicho onde podemos explorar a busca de uma aprendizagem significativa por parte de nossos alunos. Propormos a simulação de uma lombada eletrônica com o intuito apresentar com clareza conceitos físicos como velocidade, aceleração. Podemos ainda verificar o modelo de ondas mecânicas bem como sua reflexão e velocidade de propagação. Consideramos que a construção de um aparato que simule uma lombada eletrônica em baixa escala de tamanho e preço, pode agregar ao momentos de discussão em sala de aula. Recorremos ao uso de materiais de fácil acesso e de recursos computacionais de maneira que qualquer jovem pode desenvolver seu próprio projeto. Para isso utilizaremos uma dupla de sensores sonoros ligados a uma placa de Arduino UNO e um computador.

METODOLOGIA

A escolha do Arduino (figura 1) como instrumento de medida deve-se ao fato da facilidade na programação (visto que utiliza uma linguagem própria derivada do C++ e de fácil aprendizagem) aliado ao baixo custo de aquisição. Outro ponto forte dessa plataforma é que se enquadra na categoria de software livre, o que fortalece a comunidade de incentivadores, já bem estabelecida, na internet e disposta a contribuir nas discussões de estratégias para desenvolvimento de novos projetos. A prototipagem do Arduino Uno (figura 1) é baseada num processador ATmega328 que permite controlar digitalmente 14 pinos além de seis portas analógicas. Nesse aparato utilizamos as saídas digitais para controlar um sensor ultrassônico (HC-SR04), um dispositivo capaz de emitir e receber um sinal sonoro abaixo da faixa de percepção do ouvido humano. Essa propriedade garantiu que pudéssemos aferir o tempo entre a emissão do sinal e seu retorno suficiente para determinar a posição e instante no qual o pêndulo se encontra.

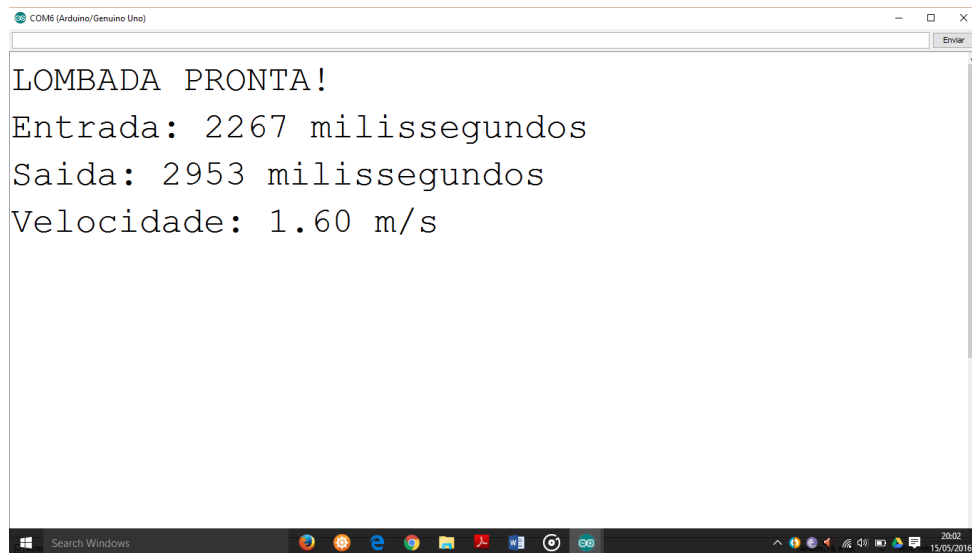


Figura 1 – Placa de Arduino UNO (esquerda), sensor ultrassom (HC-SR04) (direita).

Nossa proposta baseia-se no princípio reflexão da onda sonora. De posse de uma dupla de sensores posicionados numa região acima de um plano horizontal onde repousa um carro de brinquedo. Fazemos uma angulação dos sensores buscando fazer com que um deles visualize a chegada do veículo e o segundo a sua saída. Ambos farão isso emitindo um sinal sonoro abaixo da faixa da audição humana que em um momento interagem com o plano e em outra com o carro. Neste momento nosso aparelho é capaz de rotular o instante de tempo no qual houve a interação. De posse dos dois valores, entrada e saída, e da distância entre os pontos de visualização, determinaremos a velocidade média do veículo e por tanto se ultrapassou ou não o limite permitido. A reprodução de todo experimento é bastante simples. Com um pequeno domínio de informática é possível fazer com que toda operação matemática seja feita pelo próprio Arduino.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização da montagem do experimento e de ajustar a posição dos sensores e do veículo de teste, obtivemos êxito na proposta inicial. Foi possível estabelecer os instantes nos quais o carro passa pela entrada e saída da lombada eletrônica. De posse da distância entre esses dois pontos, pudemos determinar a velocidade média do veículo.



```
COMS (Arduino/Genuino Uno)
Enviãr

LOMBADA PRONTA!
Entrada: 2267 milissegundos
Saída: 2953 milissegundos
Velocidade: 1.60 m/s
```

Figura 3 – Dados obtidos pela realização do experimento.

Um detalhe importante é que fizemos a passagem da unidade de milissegundos para segundos através da própria linguagem de programação do Arduino, a IDE. Dentro da própria interface de programação é possível incluir operadores aritméticos. Com isso fizemos uma mudança com relação a unidade de medida do intervalo de tempo onde dividimos o padrão do Arduino UNO que é milissegundos por uma milhar. Desta forma, passamos a tratar o tempo pela unidade de segundos. Feito isso, promovemos a diferença entre o valor do instante da entrada pelo valor da saída e dividimos distância fixa e previamente estabelecida por essa variação de tempo. Com isso achamos a velocidade do carro sem nenhum software adicional.

Nosso protótipo dispõe de dois sensores ultrassom do modelo HC-SR04. Eles foram posicionados em lados opostos do mesmo suporte para que “enxergassem” locais distintos da passagem do carro da nossa simulação (figura 4). Fizemos um pequeno teste para ajuste posicionando o veículo na marca de entrada e de saída. Com essa tara pudemos marcar o início e o final da contagem do tempo.

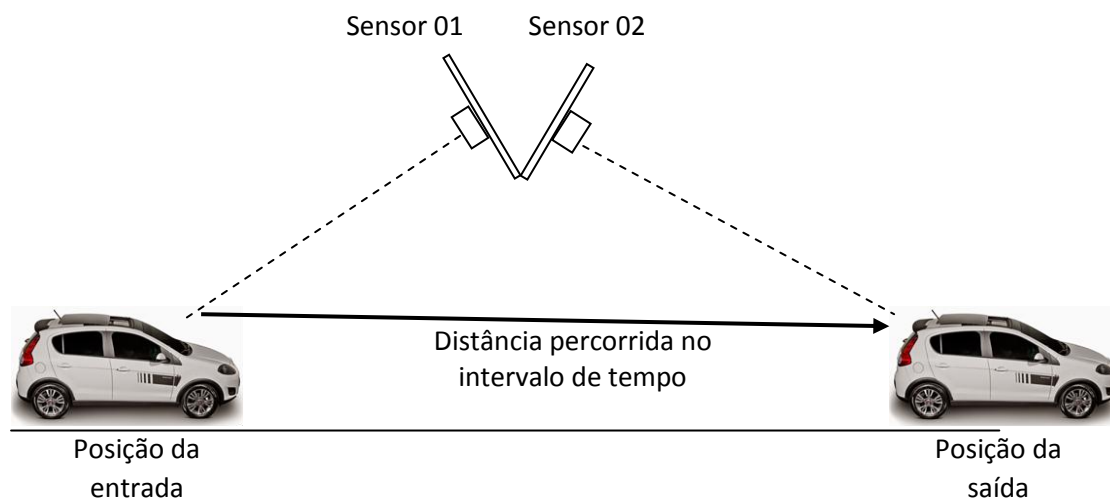


Figura 4 – Detalhe dos dois sensores acoplados recebendo o sinal de iniciar e encerrar a contagem do intervalo de tempo.

CONCLUSÕES

A atividade demonstra que com empenho podemos desenvolver um trabalho que possibilite aos estudantes a ampliação de seus horizontes diferente das aprendizagens mecânicas que serve para “avaliar”. Em nossa estratégia foi possível vivenciar um objeto prático que demonstrou claramente a qual objetivo desejava-se alcançar e como procedemos para tê-lo.

Além disso, conseguimos aproximar a realidade cotidiana dos estudantes com a vivência em sala de aula sempre norteada por conceitos sólidos e bem embasados. Para isso utilizamos uma tecnologia atual e que pode auxiliar os estudantes em outras atividades ao longo dos seus estudos. Toda aparelhagem utilizada pode ser adquirida a preços módicos tornando essa atividade ainda mais atrativa.

Pretendemos realizar novos tipos de situação com a lombada eletrônica, utilizando diferentes tipos de “veículos”. Com tamanhos (comprimentos) diversos ou, ainda, com controle de velocidade para que possamos corroborar com os resultados já obtidos.

BIBLIOGRAFIA

- [1] EVANS, Martins et al. **Arduino em ação**. 1ª Edição, Novatec, São Paulo, São Paulo, 2013.
- [2] HALLIDAY, David et al. **Fundamentos da Física 1**, 4ª Edição, Editora LTC, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.



[3] SOUZA, Anderson R et al. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, nº. 1 , SBF, São Paulo, São Paulo, 2011.