

A UTILIZAÇÃO DO BAMBU NO ENSINO DE FÍSICA: O DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO EXPERIMENTAL EDUCACIONAL

Amilson Monteiro Miranda Filho ¹
Elizabeth Tavares Pimentel ²

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa faz parte do projeto de dissertação de mestrado, que está sendo realizado no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Humanidades (PPGECH), localizado no Sul do estado do Amazonas, tendo como objetivo desenvolver um experimento educacional utilizando o bambu, alinhado ao conteúdo de potência sonora.

A relevância de trazer projetos didáticos e explorar materiais alternativos para o ensino de Física está em proporcionar um melhor entendimento e interações de estudantes (Miranda Filho; Pacheco; Medeiros, 2025; Aguiar, 2025). O trabalho propôs trabalhar a Investigação científica, que na visão de Sasseron e Carvalho (2017), é uma forma dos estudantes entenderem o conceito de ciências/física de uma forma problematizada realizando testes, hipóteses e soluções.

O texto mostra a montagem do trabalho acerca do experimento com Bambu, trazendo o referencial teórico sobre experimentos de baixo custo no Ensino de Física e os conceitos de potência do som, logo após, será apresentada a metodologia do trabalho, mostrando como fazer a montagem e como foi feita análise do experimento e os resultados encontrados.

METODOLOGIA

A metodologia adotada consistiu em uma pesquisa experimental associada à construção de material didático, utilizando abordagens quantitativas. O experimento foi realizado 1 Peça de Bambu de aproximadamente 1,95m, 1 microfone, adaptador de

¹ Discente de Pós-graduação em Ciências e Humanidades pelo PPGECH da Universidade Federal do Amazonas-UFAM, amilson.miranda.sai@gmail.com.

² Professora de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades. Doutora em Geofísica pelo Observatório Nacional, Universidade Federal Do Amazonas, elizabethpimentel.ufam@edu.com.br.

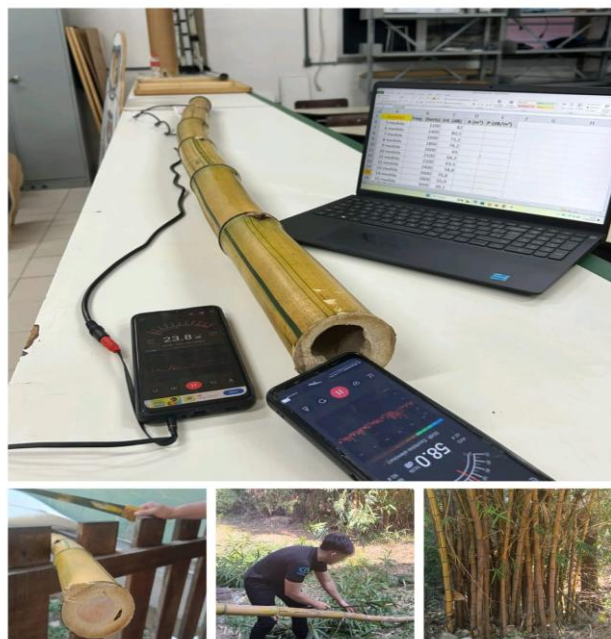


microfone para celular, Aplicativo Gerador de frequência e aplicativo Decibelímetro baixados no Play Store.

No primeiro momento foi retirada atrás do prédio do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), uma peça de bambu com manuseio de um terçado e serrote, repartindo com uma peça de aproximadamente 1,95m de altura e 0,04m de diâmetro. Dentro do bambu apresentavam algumas paredes, que não são resistentes, que puderam ser retiradas com um pedaço de madeira grande (normalmente usado em vassouras), dessa forma, após essa retirada em todas as divisões e a higienização, a peça foi posta para uso no experimento.

Um dos celulares foi conectado a uma caixa de som, enquanto o outro foi ligado ao microfone; ambos foram posicionados nas extremidades da peça de bambu. Dessa forma, um dos celulares emitiu frequências sonoras (Hz) no tubo do bambu, variando entre 600Hz e 3000Hz em múltiplos de 200Hz. O outro celular registrou a intensidade do som (dB), recebendo as frequências. Os dados coletados foram posteriormente anotados na planilha do Excel, calculando a potência sonora por meio da fórmula da intensidade, apresentada na Equação 1. Para determinar a área da seção transversal do bambu, utilizou-se uma trena, medindo suas dimensões, aplicando-se a fórmula da área do cilindro, encontrando o valor de $0,25\text{ m}^2$, conforme mostrado na Equação 2. Pode-se ver na imagem 1, como foi realizado o experimento.

Imagem 1- Montagem do experimento com o Bambu



Fonte: Os próprios autores (2025)



Na imagem podemos ver todo o processo que foi preciso para a realização do experimento, quanto aos materiais utilizados e o local onde se retirou a peça de bambu, trazendo também algumas características da peça de bambu, que havia algumas paredes, precisando necessariamente ser retiradas.

ONDAS SONORAS NO ENSINO DE FÍSICA

Quando se fala em ondas sonoras, apresenta-se a ideia de oscilações, de um movimento de vai e vem que ocorre ao decorrer do tempo, podendo se propagar em sólido, líquido ou gás, pois as ondas sonoras não se propagam no vácuo, diferentemente das ondas eletromagnéticas que fazem esse processo (Hewitt, 2015; Young; Freedman, 2015). Dessa forma, as ondas a mais conhecida são as ondas senoidais, que tem o período, velocidade de propagação e frequência cujo sua unidade de medida é o Hertz (Hz).

O exemplo claro da produção do som estão nos instrumentos musicais como violão, piano e violino, cujas suas vibrações formam sons. A altura mostra o quanto aquele som está em vibração ou em altas frequências, um ouvido humano jovem consegue perceber entre 20 Hz a 20.000Hz. A intensidade sonora é diretamente proporcional a potência sonora, como se pode ver na equação 1.

$$P = I \cdot A \quad (\text{equação 1})$$

Nesse caso, o P é a potência, o I é a intensidade sonora e p A é a área. A potência tem relação com quanto de energia aquele som vai emitir, como visto acima, diretamente proporcional a sua intensidade e área, sendo esperado que esta proporção seja linear. Em objetos cilíndricos se usa a fórmula da área, como se pode ver.

$$A = 2\pi r(r + h) \quad (\text{equação 2})$$

No ensino de Física, muito se afirma sobre os conceitos de ondas sonoras, muitos trabalhos como Vivas, Texeira e Cruz (2019), Grillo *et al.* (2023) e Souza *et al.* (2021) mostram as características das ondas sonoras, e a forma que remetem sobre a propagação do som, quanto pode ser ouvido pelos seres humanos, podendo ser usado como forma inclusiva, alfabetização científica e para melhor compreensão em sala de aula.

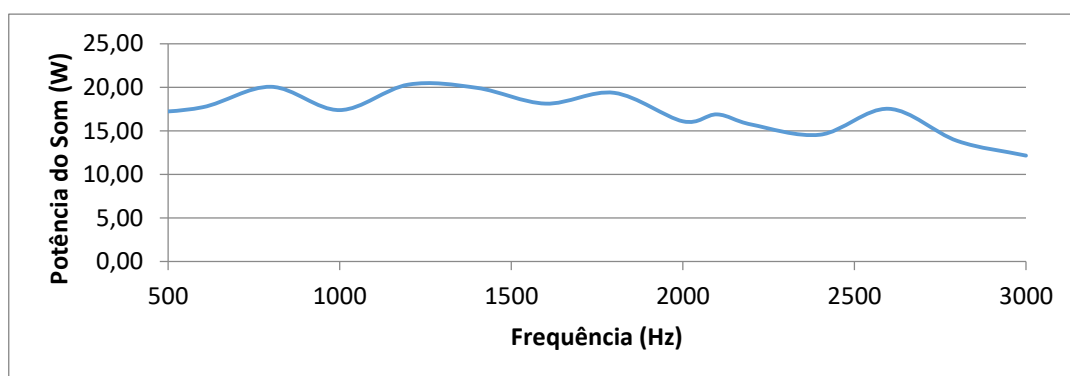


RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram obtidos através de gráficos da Potência do som em relação à frequência e Intensidade em relação à potência do som. No início do experimento começou-se a anotar os dados desde 400Hz de frequência, antes disso, os dados não eram significativos, pois não chegaram até o sensor na outra extremidade do bambu. Isso pode ter sido a causa de o emissor de frequência não ser tão preciso a ponto de emitir frequência menores que 400Hz.

No decorrer do aumento da frequência, a intensidade aumentava, em certo ponto a mesma diminuía, e esse processo continuava até chegar a 3000Hz. O comportamento foi como esperado, houve oscilações ao aumentar a frequência, observando que as ondas tinham características senoidais, assim, é normal que tenha oscilações. No gráfico 2 observa-se o comportamento em relação a potência do som.

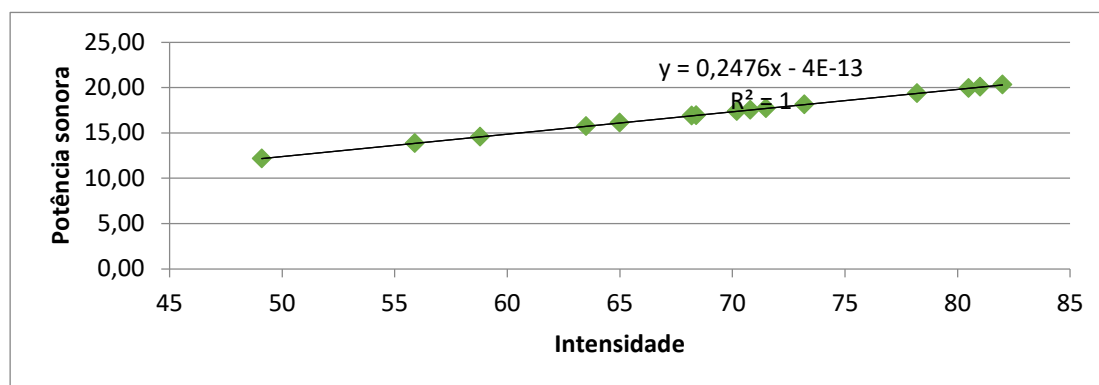
Gráfico 2- Comportamento da potência do som em relação à frequência



Fonte: Os próprios autores (2025)

Viu-se que o comportamento da potência do som em relação à frequência obteve comportamentos semelhantes, tendo alguns picos, e se mantendo estável no período de 500Hz a 1500Hz, tendo comportamentos similares, o aplicativo emite frequências até 20.000Hz, porém, são imperceptíveis ao ouvido humano. No gráfico 2 temos o comportamento da potência do som em relação a intensidade.



Gráfico 2- Comportamento da intensidade do som em relação à potência sonora

Fonte: Os próprios autores (2025)

Contudo, através da pesquisa, verificaram-se duas diferentes formas de usar o experimento Tubos de Bambu, sejam como o ensino da potência do som, intensidade sonora, frequência sonora e comportamento das ondas sonoras, mostrando-se como material viável para atividade, trazendo características de tubo sonoro e propagando o som através de sua passagem cilíndrica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da emissão de diferentes frequências sonoras foi possível medir a intensidade do som e, com isso, utilizar a equação correspondente para calcular a potência sonora, verificando que a intensidade é diretamente proporcional a potência do som, representando êxito na criação do experimento de baixo custo, cujos resultados demonstraram coerência com a literatura existente, trazendo a investigação científica como proposta viável para o Ensino de Física, em especial para o estudo da potência sonora, podendo ser aplicada tanto no ensino médio quanto no ensino superior.

Palavras-chave: experimentação; ensino; investigação; tecnologias; aplicativos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com o apoio financeiro, possibilitando a pesquisa e estudos em nível de mestrado e a Universidade Federal do Amazonas, por meio do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH), pelo acompanhamento e orientações.



REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. C. de. **Sequência didática para o ensino do movimento oblíquo utilizando o software GeoGebra: uma experiência apoiada na Teoria das Situações Didáticas**. 2025. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Humanidades) - Universidade Federal do Amazonas, Humaitá (AM), 2025. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/11141>. Acesso em 22 de set. de 2025.

GRILLO, M. L. N.; BAPTISTA, L. R. P. L., SILOS; M. ., da S., CHAVES JÚNIOR; J. G., BARBOSA; C. N., Brill; SOUZA; M.; Corrêa, E. A. A física e a música do fagote. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 45, p. e20230133, 2023. Doi: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2023-0133>. Acesso em 22 de set. de 2025.

HEWITT, Paul G. **Física conceitual [recurso eletrônico] / Paul G. Hewitt ;tradução: Trieste Freire Ricci** ; revisão técnica: Maria Helena Gravina. – 12. ed. – Porto Alegre : Bookman, 2015.

MIRANDA FILHO, A. M.; PACHÊCO , V. B. .; MEDEIROS , E. de M. . Práticas didáticas no Ensino de Física: Um estado do conhecimento relacionado aos conteúdos de acústica no ensino médio e superior público. **Revista Exitus**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. e025032, 2025. DOI: 10.24065/re.v15i1.2704. Acesso em: 22 set. 2025.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F.. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. LF Editorial, 2023.

SOUZA, C. J. de M.; Silva, LEITE, L. A. da; I. J. M.; MONTEIRO, M. A. A.. Demonstração e análise da interferência acústica utilizando um “tubo de Quincke” e a plataforma *Arduino*. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20210191, 2021.

SOUZA, C. J. de Moraes; SILVA, L. A. da; LEITE, I. J. M.; MONTEIRO, M. A. A.. Demonstração e análise da interferência acústica utilizando um “tubo de Quincke” e a plataforma *Arduino*. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20210191, 2021.

VIVAS, D. B. P.; TEIXEIRA, E. S.; CRUZ, J. A. L.. Ensino de Física para surdos: um experimento mecânico e um eletrônico para o ensino de ondas sonoras. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 34, n. 1, p. 197–215, 2017. DOI: 10.5007/2175-7941.2017v34n1p197. Acesso em: 22 set. 2025.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A., **FISICA II - Termodinâmica e Ondas**, 14a ed. São Paulo, Addison Wesley, 2015.

