

## **ANALISANDO A FORMAÇÃO DAS ONDAS ESTACIONÁRIAS EM CORDAS UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS MÓVEIS**

**MASSOCO, Mirian Canoff<sup>1</sup>; PEREIRA, Samuel de Freitas<sup>2</sup>; MERIZIO, Anaximandro Dalri Merizio<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Estudante do Curso Integrado em Recursos Pesqueiros - IFSC, campus Itajaí; email: mcanoff16@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica - IFSC, campus Itajaí; email: sammuell13@hotmail.com

<sup>3</sup>Docente – IFSC – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, campus Itajaí; e-mail: anaximandro.merizio@ifsc.edu.br

**PALAVRAS CHAVE:** Ensino de Física; Tecnologias Móveis; Ondas Estacionárias.

### **1. Introdução e Justificativa**

As ondas estacionárias podem ser identificadas em vários contextos como, por exemplo, na oscilação de uma corda de um violão que emite determinada nota musical e nas ondas sonoras emitidas por tubos sonoros. Dentre as características dessas ondas, destacamos a existência de nós (pontos de amplitude nula) e antinós/ventres (pontos de amplitude máxima).

Nesse contexto, construímos um experimento para a análise das ondas estacionárias em cordas, utilizando as Tecnologias Móveis, especificamente os *tablets*. Exemplos de experimentos envolvendo as ondas estacionárias e utilizando as Tecnologias Móveis podem ser encontrados em Guedes (2015) e Parolin e Pezzi (2015). Essa pesquisa foi realizada com recursos do “Edital nº 23/2018/PROPPI/DAE – Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Projetos que contemplem a “Pesquisa como Princípio Educativo””, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC.

### **2. Objetivos**

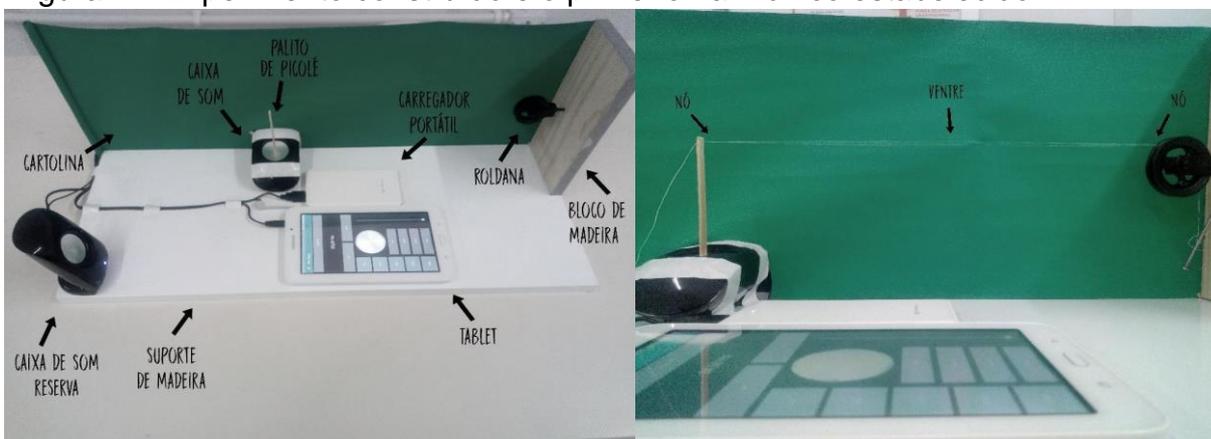
Nesse artigo, objetivamos apresentar um experimento, elaborado com materiais de custo acessível, direcionado para o estudo das ondas estacionárias em cordas com o auxílio das Tecnologias Móveis.

### **3. Metodologia**

Os seguintes materiais foram utilizados na construção do experimento: *tablet* com sistema operacional *Android*; carregador portátil; caixas de som de 8W; roldanas; suporte e blocos de madeira; fio/corda; fitas e cola; palito de picolé; cartolina colorida; pregos; aplicativo *P.A Tone*.

Na Figura 1, é possível observar o experimento e visualizar o primeiro harmônico ( $n = 1$ , modo fundamental). A caixa de som colada no suporte e o palito de picolé funcionaram como um oscilador mecânico. Para o estabelecimento de diferentes frequências ( $f$ ) na corda, utilizamos o aplicativo *P.A Tone*, disponível para dispositivos com sistema operacional *Android*.

Figura 1 – Experimento construído e o primeiro harmônico estabelecido



Fonte: elaborado pelos autores, 2019.

Utilizamos um prego com massa igual a 0,001865 Kg para tracionar a corda e, alterando a frequência por meio do aplicativo *P.A Tone*, identificamos as frequências adequadas para o estabelecimento do primeiro até o quinto harmônico. O comprimento ( $L$ ) da corda utilizada foi de 0,0306 m. Para a mensuração do comprimento de onda ( $\lambda$ ), da velocidade de propagação da onda na corda ( $V$ ) e da densidade linear do corda, utilizamos as seguintes equações:

$$V = \lambda f; \lambda_n = \frac{2L}{n}; d = \frac{mgn^2}{4L^2 f^2}$$

#### 4. Resultados e discussões

Analisando a Tabela 1, em que estão apresentados os resultados obtidos, podemos observar que a velocidade de propagação da onda na corda é constante, sendo que o comprimento de onda e a frequência, nessa situação, são grandezas físicas inversamente proporcionais.

Tabela 1 – Resultados obtidos

Harmônicos (n)	Velocidade (m/s)	$\lambda$ (m)	Frequência (Hz)
1	21,114	0,612	34,5
2	21,114	0,306	69
3	21,114	0,204	103,5
4	21,114	0,153	138
5	21,114	0,1224	172,5

Fonte: elaborado pelos autores, 2019.

Além disso, a densidade linear da corda, obtida por meio da equação  $d = mgn^2/4L^2f^2$ , foi igual a  $4,0998 \cdot 10^{-5}$  Kg/m. A densidade linear da corda também foi obtida utilizando-se a equação  $d = m/L$ , sendo que a massa da corda foi obtida por meio de uma balança e obtivemos uma densidade linear média da corda igual a  $4,90 \cdot 10^{-5}$ kg/m.

## 5. Considerações finais

Os resultados obtidos indicam para a viabilidade da utilização desse experimento no Ensino de Física, pois foi possível identificar a interferência construtiva e destrutiva na corda, bem como determinar a velocidade de propagação da onda.

## 6. Referências

GUEDES, Anderson Guimarães. **Estudo de ondas estacionárias em uma corda com a utilização de um aplicativo gratuito para smartphones**. 2015, vol.37, n.2

PAROLIN, Sara Orsola; PEZZI, Giovanni. **Kundt's tube experiment using smartphones**. 2015.