

experimento 4

nome: Maria Antônia Kubo Ferreira

nº USP: 10292131

* Introdução:

O som é uma onda mecânica, tridimensional e longitudinal, ele se propaga nos meios sólidos, líquidos e gasosos. O valor da velocidade do som depende do meio material que ele se propaga, sendo maior nos sólidos e menor nos meios gasosos. As ondas sonoras não guerdas por uma série de oscilações provocadas pela diferença de pressão de onde ela está. No experimento será estudado o fenômeno da ressonância, de finido como quando uma fonte emite uma frequência igual à de um corpo, tende a fazer com que o corpo vibre com uma intensidade maior, aumentando a amplitude de vibração.

* Materiais e métodos:

Nesse experimento, foi utilizado um tubo de acrílico transparente com extremidade móvel, amplificador, microfone, conjunto de 5 diapásões (sendo 4 com frequências conhecidos e 1 desconhecido), fone de ouvido, termômetro, mantel de borracha e trem. O objetivo é testar e descobrir os diferentes tipos de ressonância nos diapásões disponíveis.

* Resultados e discussões:

As medidas das extremidades podem ser desprezadas já que não implicam na existência de um nó nem pontos, por isso não desconsiderados a fim



de obter mais precisão.

Além disso, as ondas nesses pontos não possuem ressonância.

("λ" → localizado nas tabelas 1, 2, 3 e 4 ao fim do relatório)

* tabela 5 (valores localizados no fim do relatório)

$$\bullet v = \lambda \cdot f$$

$$L = \frac{n \cdot \lambda}{4}$$

$$\left. \begin{array}{l} v = \lambda \cdot f \\ L = \frac{n \cdot \lambda}{4} \end{array} \right\} L = \frac{n \cdot (v/f)}{4} \leadsto$$

$$v = \frac{4 \cdot L \cdot f}{n}$$

↳ dessa forma, pode-se obter diretamente a velocidade, através do coeficiente angular dos gráficos 1, 2, 3 e 4 ($4L f \times n$)

* tabela 6 (valores localizados no fim do relatório)

• Visto que através dos dados obtidos pela equação que utilizou o valor médio, o valor foi menos preciso do que os valores obtidos graficamente, que não utilizou o valor médio e sim o valor obtido para cada frequência, resultando em maior precisão.

$$\bullet \frac{4L f}{n} = v \leadsto$$

$$f = \frac{v \cdot n}{4L}$$

, sendo $v = 344,2 \text{ m/s}$

* Tabela 7 (valores localizados ao final do relatório)

$$\bullet v(T) = v_0 \sqrt{1 + \beta \cdot T}, \text{ sendo } \beta = \frac{1}{273^\circ\text{C}^{-1}}$$

$$v_0 = \frac{344,2}{\sqrt{1 + 24/273}} = 330,00003 \text{ m/s}$$

$$\bullet \text{ com } L = \frac{\lambda}{4} + n \cdot \frac{\lambda}{2}, \text{ temos que } L = \frac{\lambda}{4} \cdot (2n + 1)$$



$$\text{Logo, } \lambda = \frac{4L}{2n+1} \sim \Delta \quad \lambda = \frac{4L}{n}$$

↳ n° par

↳ n° ímpar

• Este experimento também pode ser montado com um balde de 50 cm de altura e cheio de água, no qual é introduzido um cono de PVC de 60 cm de comprimento e 32 mm de largura, o que possibilita variar o comprimento da coluna, deixando com que a audição detecte os pontos de ressonância ao colocar o ouvido na extremidade superior do cono.

• O diapásio é substituído por um programa de computador que gera áudio nas frequências entre 1200 e 4000 Hz

* Conclusão:

Com a realização do experimento, conclui-se que através do estudo das ondas sonoras e do ressonância é possível determinar a velocidade do som a partir da frequência (f) do diapásio e as variáveis da ressonância, em diferentes temperaturas.

$\lambda = \lambda$ $\lambda = \lambda$ $\lambda = \lambda$
 n $L + 115$

n	Distância 1 (m)	Distância 2 (m)	Distância 3 (m)	Média (m)	Erro da Medida	Lambda (m)	V (m/s)
1	0,175	0,185	0,184	0,181	0,007	0,725	308,984
3	0,582	0,589	0,587	0,588	0,006	0,781	332,840
5	0,997	0,991	0,992	0,993	0,006	0,794	338,520

Tabela 1: Pontos de encontro para frequência de 425,99 Hz.

n	Distância 1 (m)	Distância 2 (m)	Distância 3 (m)	Média (m)	Erro da Medida	Lambda (m)	V (m/s)
1	0,212	0,205	0,205	0,207	0,007	0,828	311,609
3	0,665	0,663	0,659	0,662	0,006	0,883	332,350
5	1,111	1,119	1,117	1,116	0,007	0,892	335,895

Tabela 2: Pontos de encontro para frequência de 376,34 Hz.

n	Distância 1 (m)	Distância 2 (m)	Distância 3 (m)	Média (m)	Erro da Medida	Lambda (m)	V (m/s)
1	0,162	0,161	0,163	0,162	0,005	0,648	310,586
3	0,521	0,552	0,520	0,520	0,005	0,694	332,953
5	0,872	0,877	0,879	0,879	0,006	0,700	335,893

Tabela 3: Pontos de encontro para frequência de 479,30 Hz.

n	Distância 1 (m)	Distância 2 (m)	Distância 3 (m)	Média (m)	Erro da Medida	Lambda (m)	V (m/s)
1	0,140	0,141	0,141	0,141	0,005	0,562	295,433
3	0,469	0,471	0,477	0,472	0,006	0,629	330,647
5	0,800	0,799	0,801	0,800	0,005	0,640	336,038

Tabela 4: Pontos de encontro para frequência de 525,06 Hz.

Frequência (Hz)	Velocidade do Som (m/s)
425,99	345,90
376,34	342,70
479,30	342,20
525,06	346,00

Tabela 6: Velocidade do som encontrada graficamente para cada frequência.
 $(v=4Lf/n)$

n	Distância 1 (m)	Distância 2 (m)	Distância 3 (m)	Média (m)	Erro da Medida
1	0,118	0,126	0,119	0,121	0,007
3	0,398	0,389	0,381	0,390	0,010
5	0,657	0,656	0,639	0,650	0,010

Tabela 7: Pontos de encontro para o diapasão de frequência desconhecida.

Frequência encontrada: 661,90 Hz.

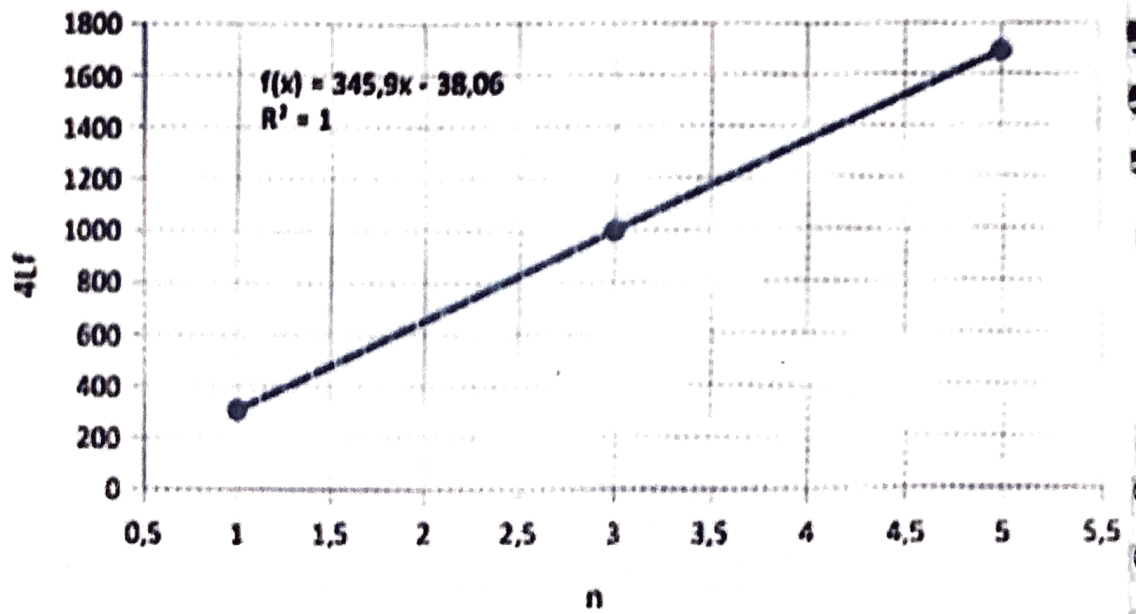
Frequência (Hz)	Velocidade do Som (m/s)
425,99	326,45
376,34	326,66
479,30	326,56
525,06	320,81

Tabela 5: Cálculo da velocidade do som utilizando o valor médio de Lambda e as frequências de cada onda.
 $(v=\lambda \cdot f)$

Velocidade do som média 325,12 m/s

f=425,99 Hz

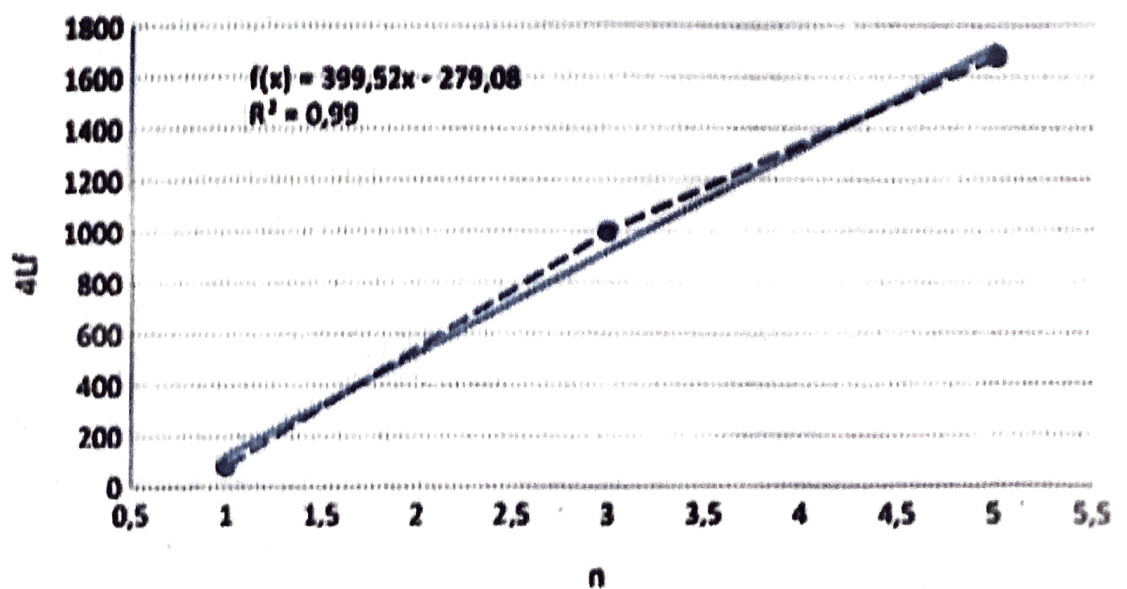
4Lfxn



n	4Lf
1	308,41676
3	998,52056
5	1692,0323

f=376,34 Hz

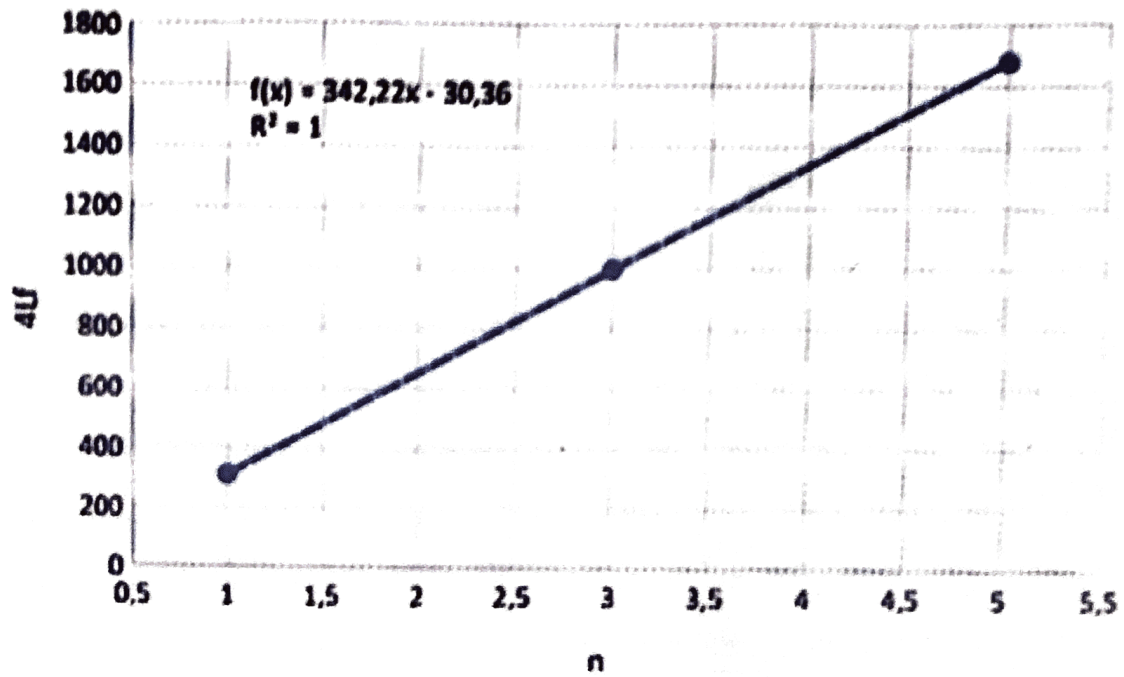
4Lfxn



n	4Lf
1	81,90238
3	996,54832
5	1679,9818

f=479,30 Hz

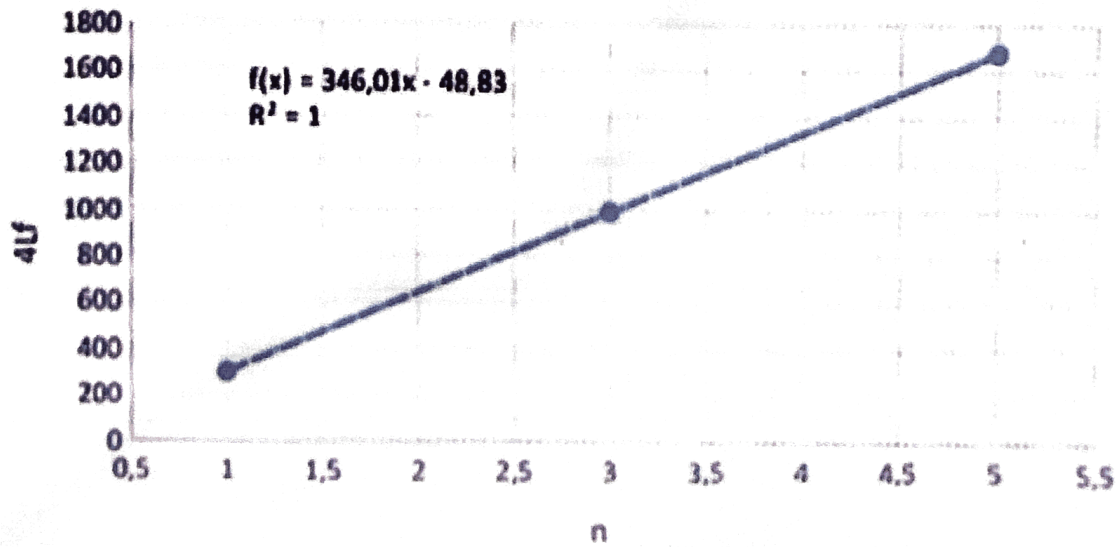
4Lfxn



n	4L
1	310,5864
3	998,8612
5	1679,4672

f=525,06 Hz

4Lfxn



n	4L
1	296,13384
3	991,31328
5	1680,192