

Experimento 5

nome: Maria Antônia Kubo

número USP: 10292131

Introdução:

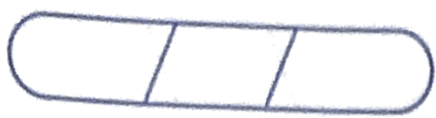
No estudo sobre fenômenos ondulatórios, pode-se definir uma onda como movimentos oscilatórios que se propagam num meio, transportando apenas energia, sem transportar matéria.

Uma vez propagada, a onda está sujeita a eventos variados como por exemplo, reflexão, refração, difração e interferência. Na definição de cada um tem-se: reflexão acontece quando uma onda atingir determinada superfície e voltar a se propagar no meio de origem, mantendo a velocidade, frequência e comprimento de onda; na refração a onda muda seu meio de propagação, alterando sua velocidade pois com a mudança, varia-se o comprimento de onda; a difração consiste na capacidade das ondas de contornar obstáculos; interferência ocorre em virtude do encontro de duas ondas que se propagam no mesmo meio com sentidos contrários.

Materiais e Métodos:

Os materiais usados neste experimento consiste em: cuba de água, suporte para cuba, estroboscópio, régua, vibrador que mede a frequência, anteparo branco, objetos de acrílico e paquímetro.

Montou-se o equipamento de forma distinta para cada experimento, mas para todos colocou-se



água até a altura de 0,5 - 0,75 variando lentamente a frequência do vibrador.

Em cada fenômeno resumidamente foi feito:

• Refração: após inserir a placa de acrílico de modo oblíquo em relação à direção das ondas, verificou-se o espectro formado.

• Reflexão: fazendo uso das frequências de 10, 20 e 30 Hz, respectivamente, houve uma sequência de ondas planas, assim foi posto um anteparo utilíneo e um curvilíneo, não simultaneamente, a fim de observar as ondas que incidem e que refletem.

• Difração: fazendo uso das frequências de 20 e 30 Hz, respectivamente, houve ondas planas que incidiam sobre obstáculos para verificar a difração.

• Interferência: ligou-se uma fonte pontual para as frequências de 20 e 30 Hz, respectivamente, depois colocou-se, com as distâncias de 5, 7,5 e 10 cm, duas fontes pontuais para as mesmas frequências anteriores, ocorrendo a interferência.

• Resultados e discussões

Na REFRAÇÃO a frequência não se altera, mas quando se muda o meio, o comprimento de onda e a velocidade variam. Esse fato se explica pela Lei de Snell Descartes demonstrada abaixo.

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

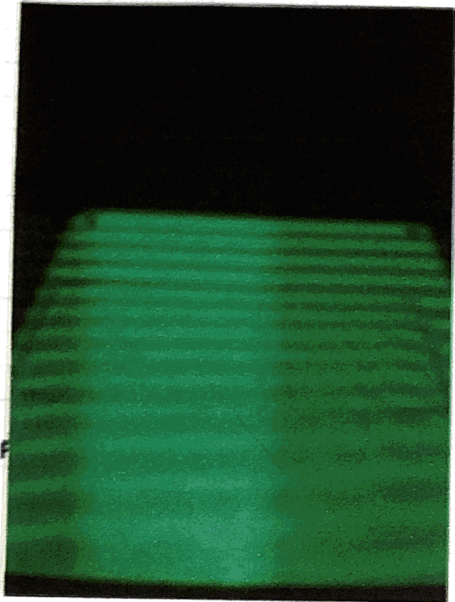
$$\frac{\sin \theta_1}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{v_2}$$

$$\frac{\lambda_1}{v_1} = \frac{\lambda_2}{v_2}$$

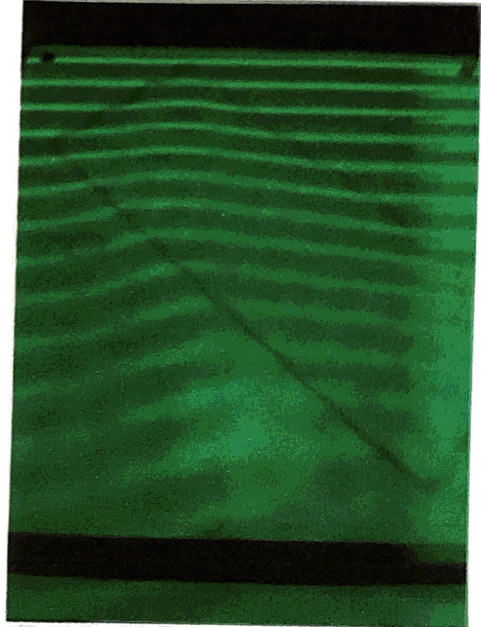
Refração

Variação da frequência e ângulo do anteparo

frequência de 20Hz

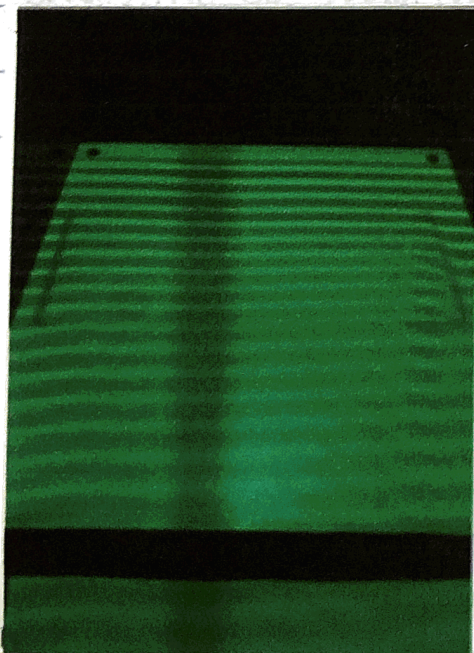


frequência de 20Hz - 45°



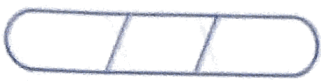
$$\left. \begin{aligned} \lambda &= v \cdot f = 0,34 \cdot 20 = 6,8 \text{ m} \\ \lambda &= v \cdot f = 0,34 \cdot 30 = 10,2 \text{ m} \end{aligned} \right\} f \cdot \lambda = v$$

frequência de 30Hz



frequência de 30Hz - 45°





Na REFLEXÃO, o ângulo de incidência é igual ao de reflexão. Foi montada uma malha quadrada de espelhos com o ângulo entre as ondas \hat{i} de 90°

Reflexão: $\left\{ \begin{array}{l} \text{incerteza da régua: } \pm 0,5 \text{ mm} \\ \text{incerteza do frequencímetro: } \pm 1 \text{ Hz} \end{array} \right.$

variação da frequência:

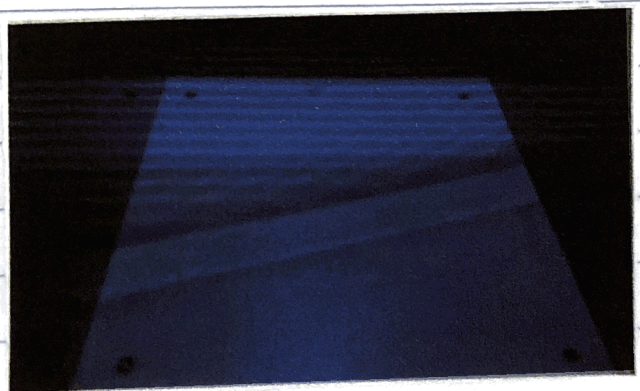
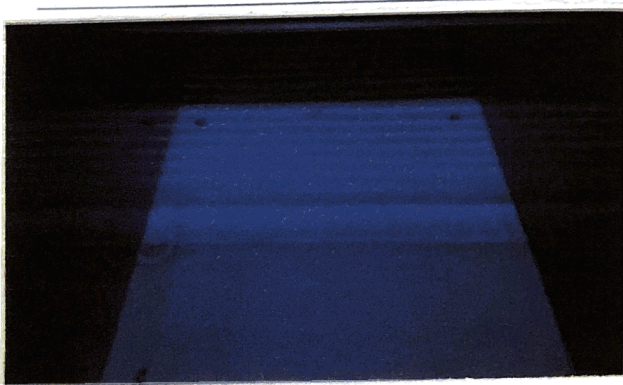
Frequência (Hz)	λ (cm)
10	4,31
20	2,27
30	1,80

$$v = \lambda \cdot f \quad \left\{ \begin{array}{l} v_1 = 4,31 \cdot 10 = 0,431 \text{ m/s} \\ v_2 = 2,27 \cdot 20 = 0,454 \text{ m/s} \\ v_3 = 1,80 \cdot 30 = 0,54 \text{ m/s} \end{array} \right.$$

frequência fixa de 30 Hz, varia o ângulo do anteparo

Ângulo de 0°

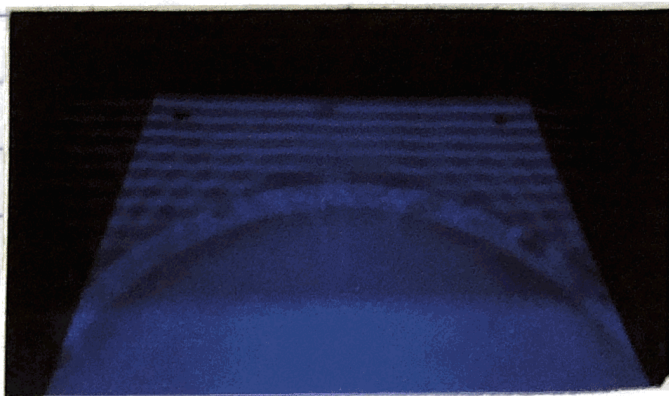
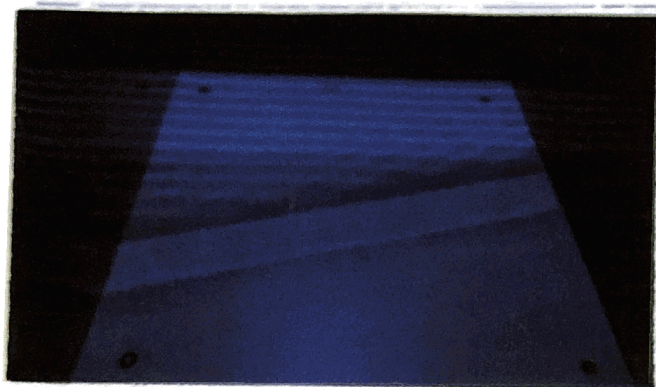
Ângulo de 30°





Ângulo de 45°

Anteparo curvilíneo



$\lambda <$

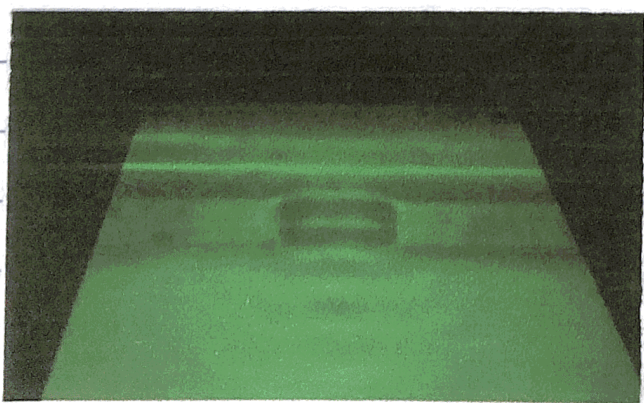
$\lambda <<$

Na DIFRAÇÃO é necessária a criação de uma fenda, que pode ser 2 anteparos. Após colidirem com os anteparos, as ondas modificam sua forma, passando de lineares para circulares, da mesma forma em que ocorre na interferência (discutida logo mais).

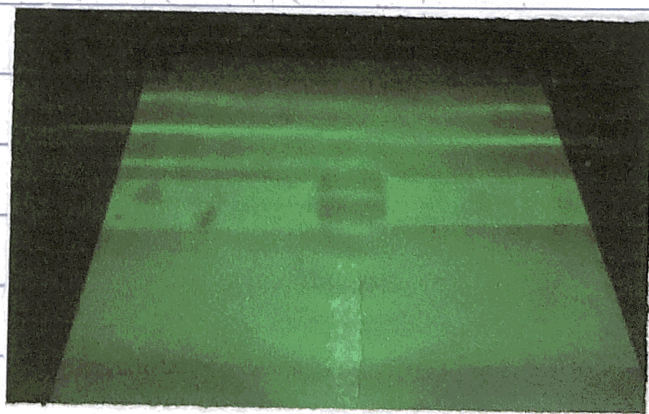
Difração:

Frequências de 20 e 30 Hz e variação da abertura do anteparo em relação ao comprimento de onda

20 Hz



$\gg \lambda$

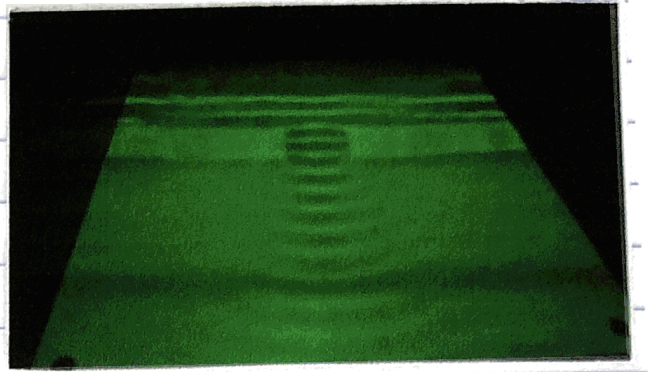
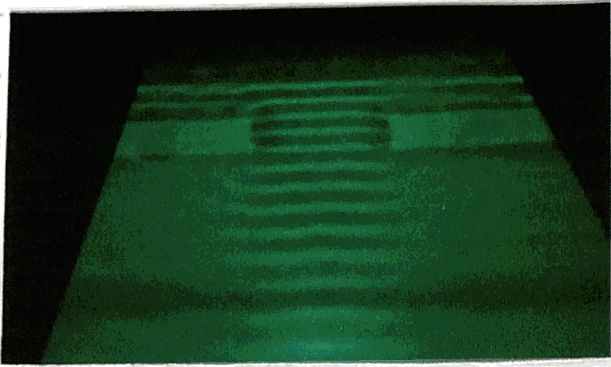


$> \lambda$



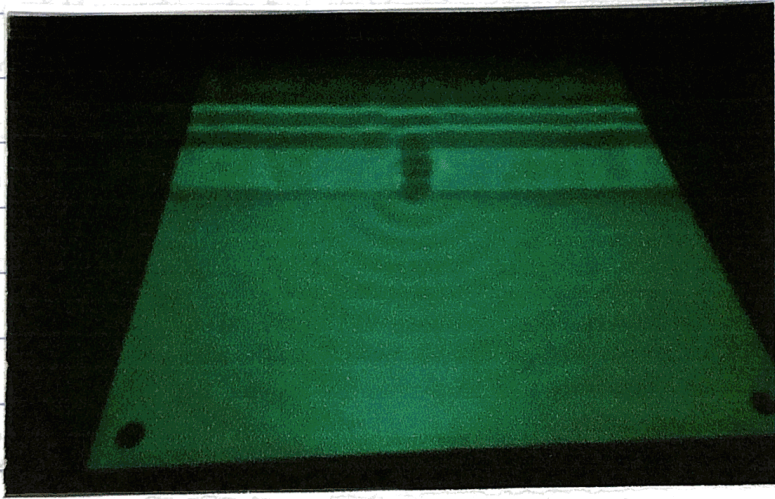
oscilando 30 Hz

Ângulo de 45°



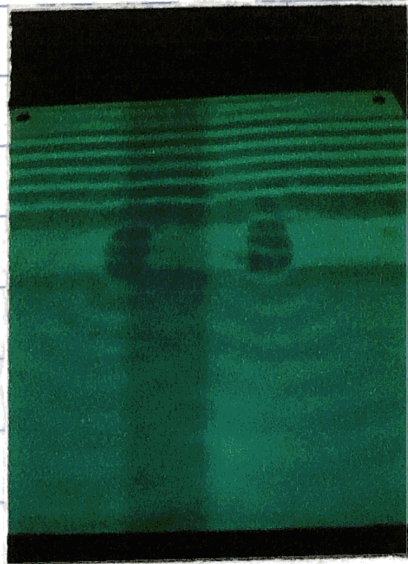
$\gg \lambda$

$\gg \lambda$



$= \lambda$

30 Hz com duas fendas



$\gg \lambda$



Na INTERFERÊNCIA, usa-se na primeira etapa, só uma fonte pontual, não quando interferência. Já na segunda etapa, coloca-se 2 fontes pontuais a uma dada distância uma da outra, fazendo com que as ondas interfiram uma na outra.

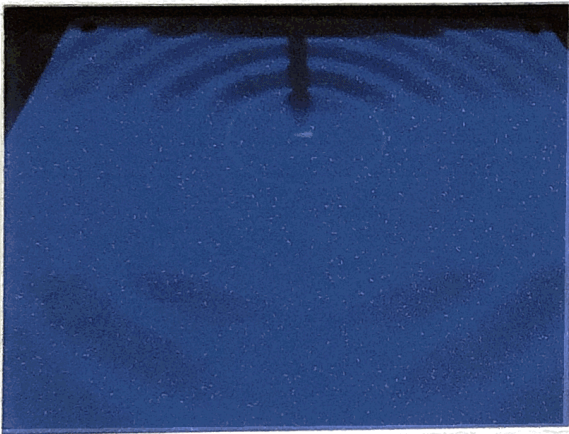
obs: onde a luz for mais forte ^{uma} interferência construtiva, e oposto se aplica na destrutiva.

5H05

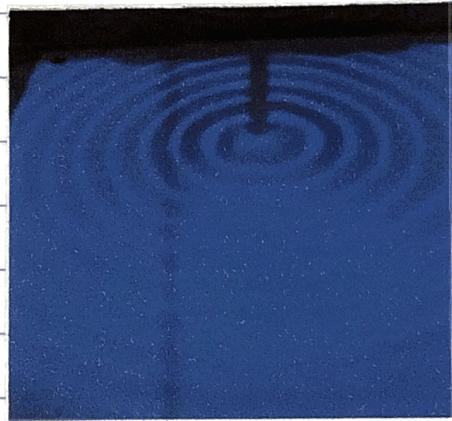
Interferência

~> 1ª Etapa: uma fonte pontual

20 Hz



30 Hz

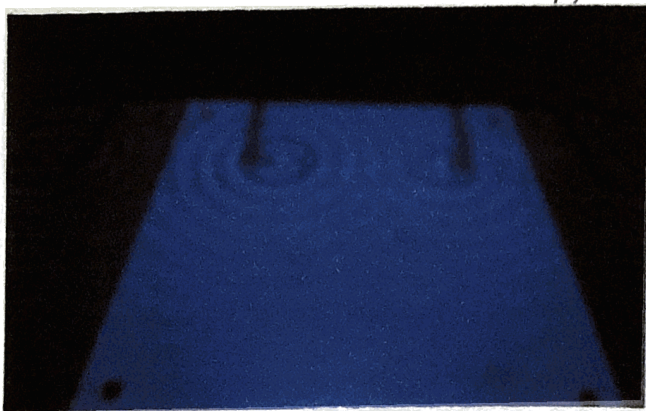


7

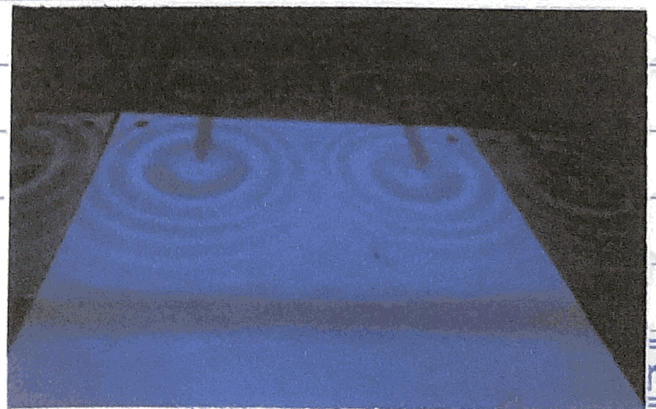
~> 2ª Etapa: duas fontes pontuais com distâncias de 5; 7,5 e 10 cm, frequências 20 e 30 Hz

no al

20 Hz

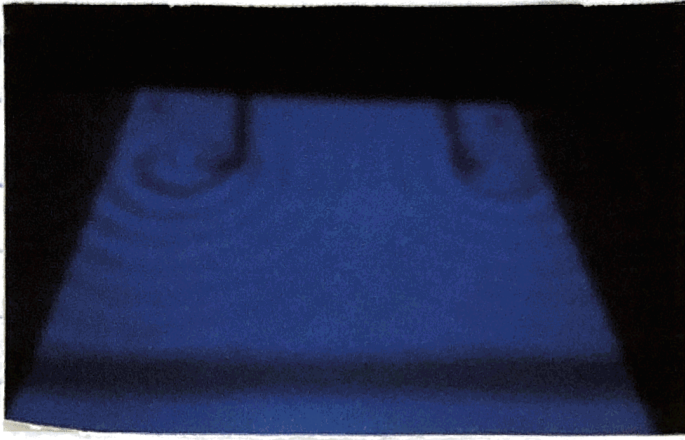


5 cm



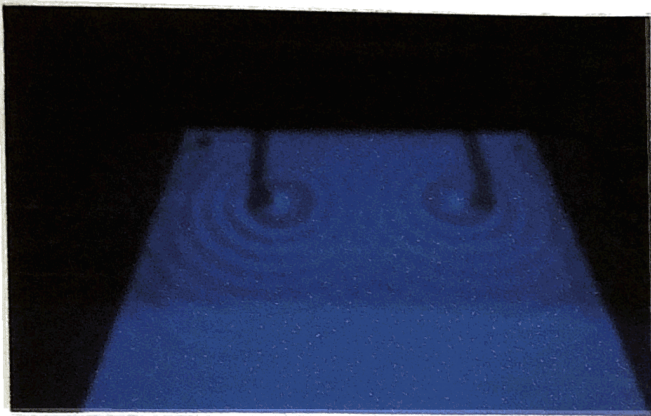
7,5 cm

10

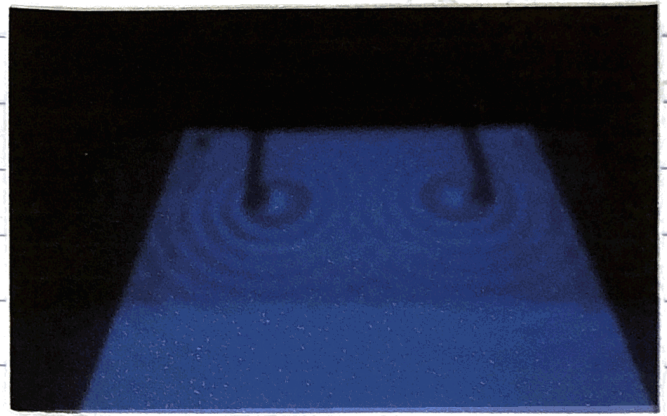


10 cm

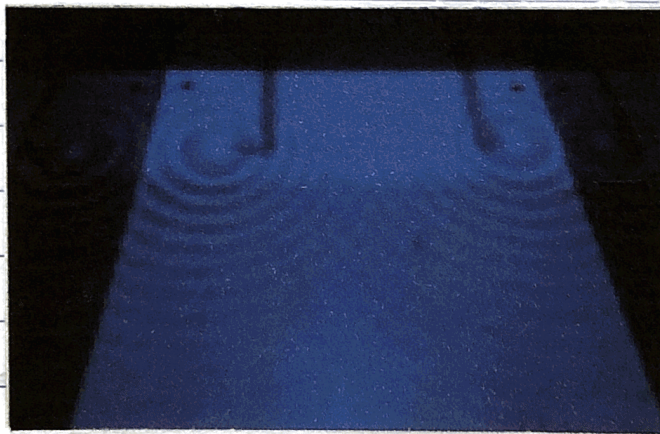
30 Hz



5 cm



7,5 cm



10 cm

30 Hz

Conclusão:

Este experimento possibilitou a melhor compreensão dos fenômenos relacionados as ondas, tais como, refração, reflexão, difração e interferência e como eles interferem nas características de cada onda.



no dif

no dif