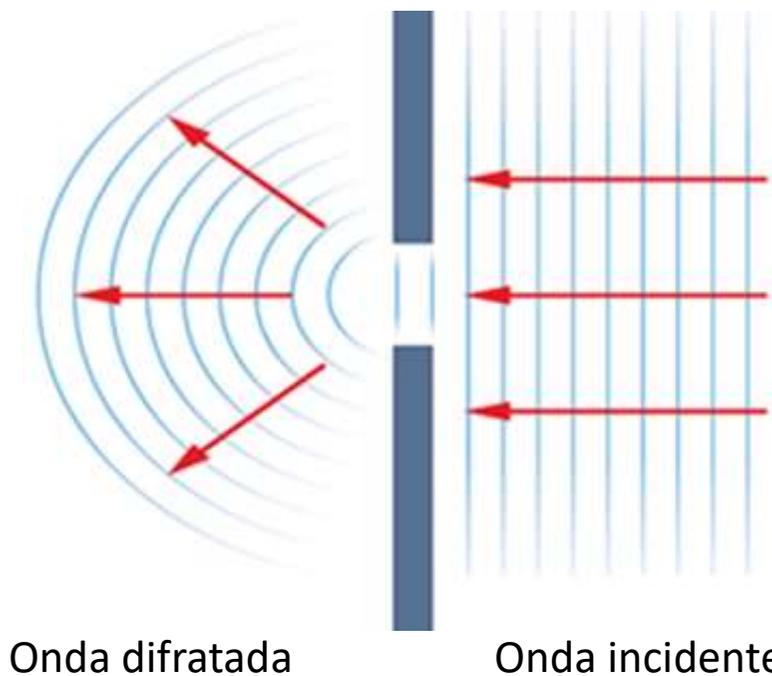


## Difração, polarização e ressonância

Apresentação, orientação e tarefa: [fisicasp.com.br](http://fisicasp.com.br)

Professor **Caio Gomes**

## 1. Difração



### Difração:

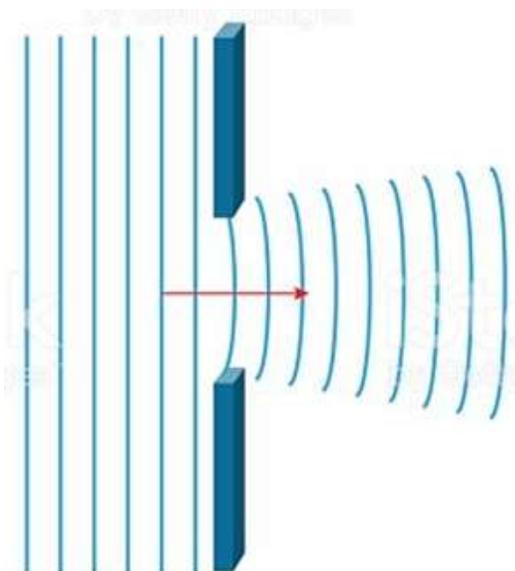
- Ocorre quando uma onda atinge um obstáculo ou orifício
- As frentes de onda entortam e se espalham

- Velocidade: constante
- Frequência: constante
- Comprimento de onda: constante
- Ondas transversais ou longitudinais
- Ondas mecânicas ou eletromagnéticas

# 1. Difração

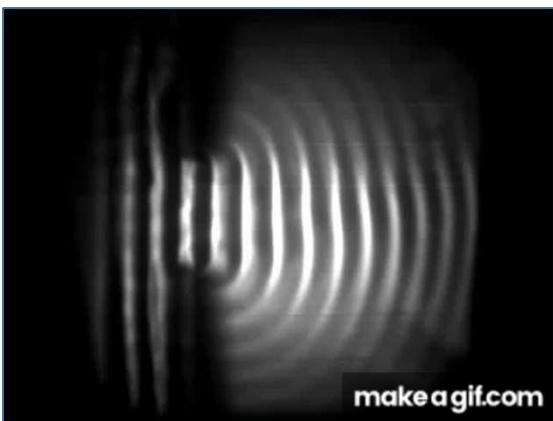
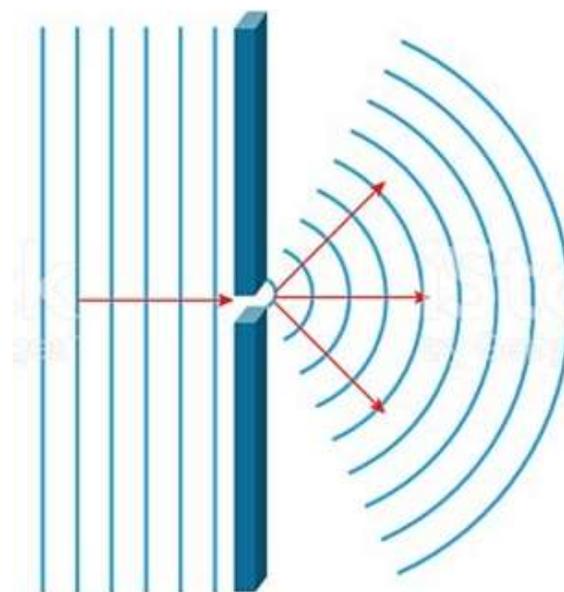
Difração menos intensa

$a = 10\lambda$

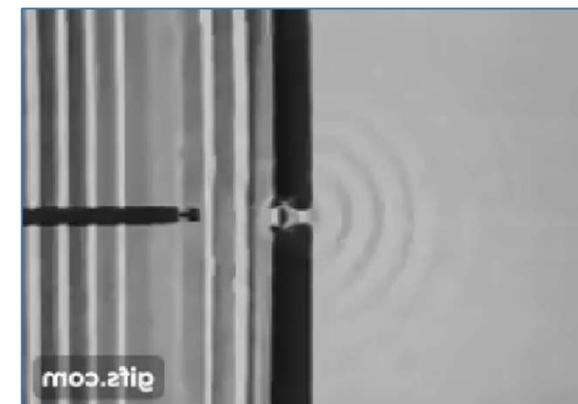


Difração mais intensa

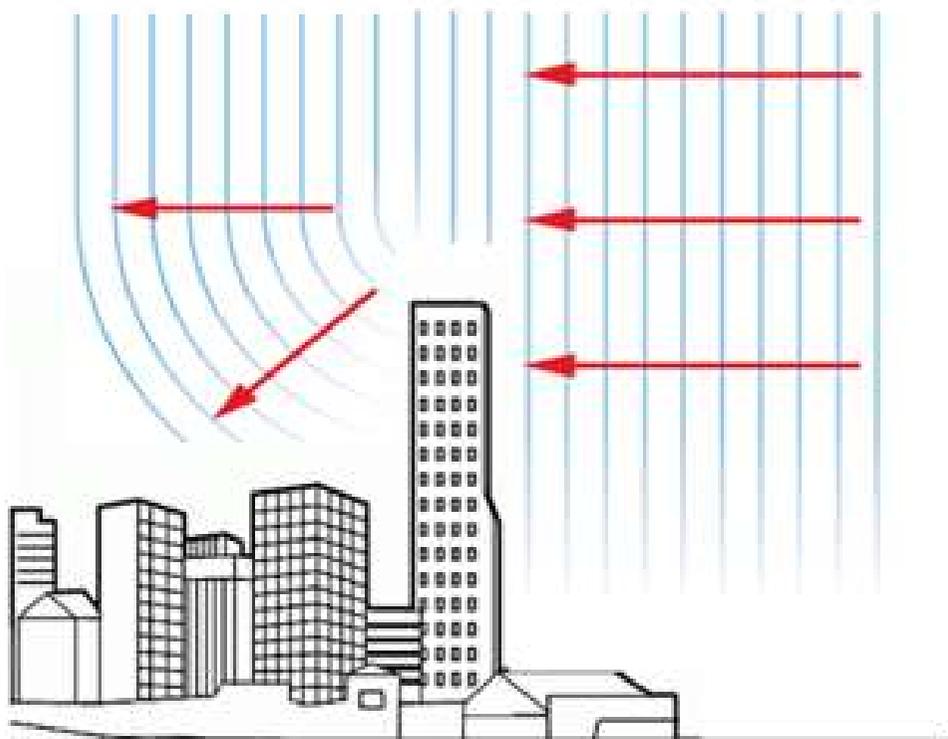
$a \cong 1\lambda$



O fenômeno da difração será mais intenso quando as dimensões da abertura ou do obstáculo tiverem mesma ordem de grandeza do comprimento de onda.



## 1. Difração



$\lambda_{\text{rádio}} \cong$  comprimento dos obstáculos

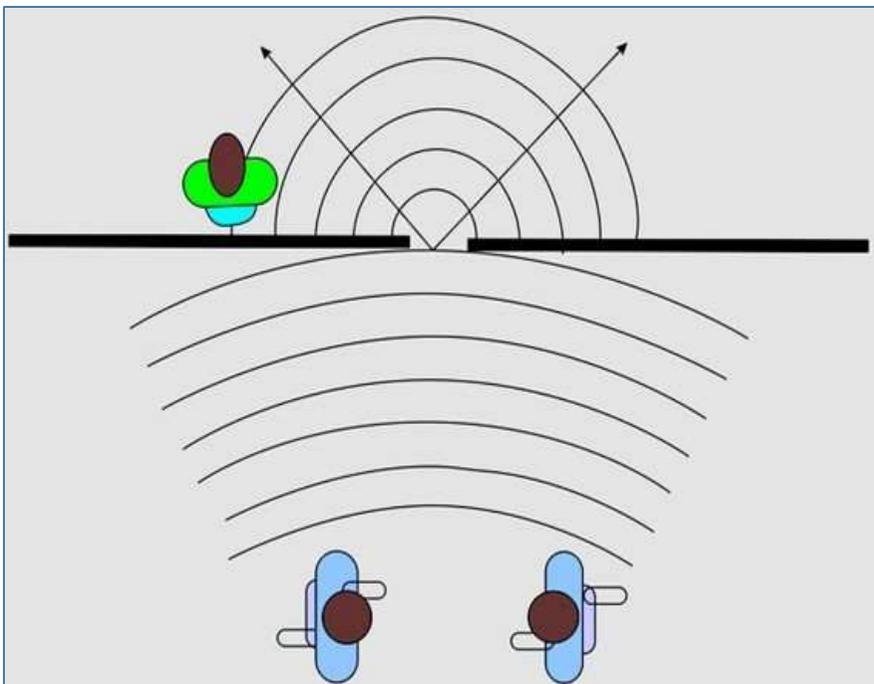
*Ondas de rádio  
contornam  
melhor prédios,  
morros e árvores.*

*Exemplo:*

Rádio CBN (AM)

$\lambda = \cong 384 \text{ m}$

## 1. Difração



$\lambda_{sonora} \cong$  comprimento da fresta

*Exemplo:*

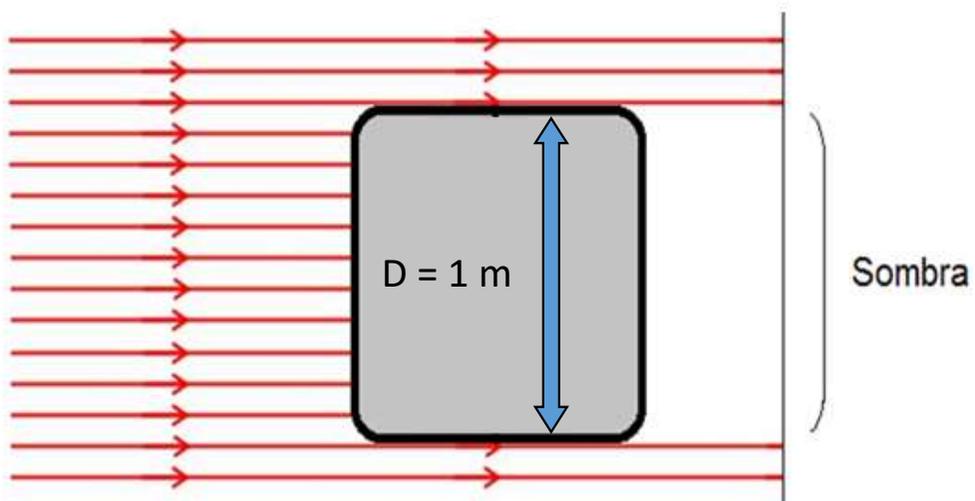
$$v = 330 \text{ m/s}$$

$$f = 440 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{330}{440} \cong 0,75 \text{ m}$$

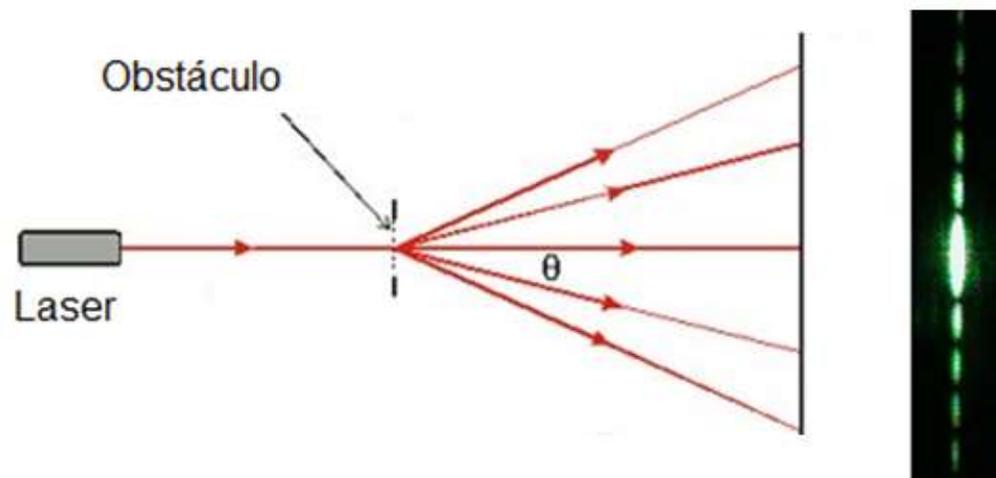
## 1. Difração: luz

Obstáculo ou da fenda grandes ( $D \gg \lambda$ )



Não ocorre difração

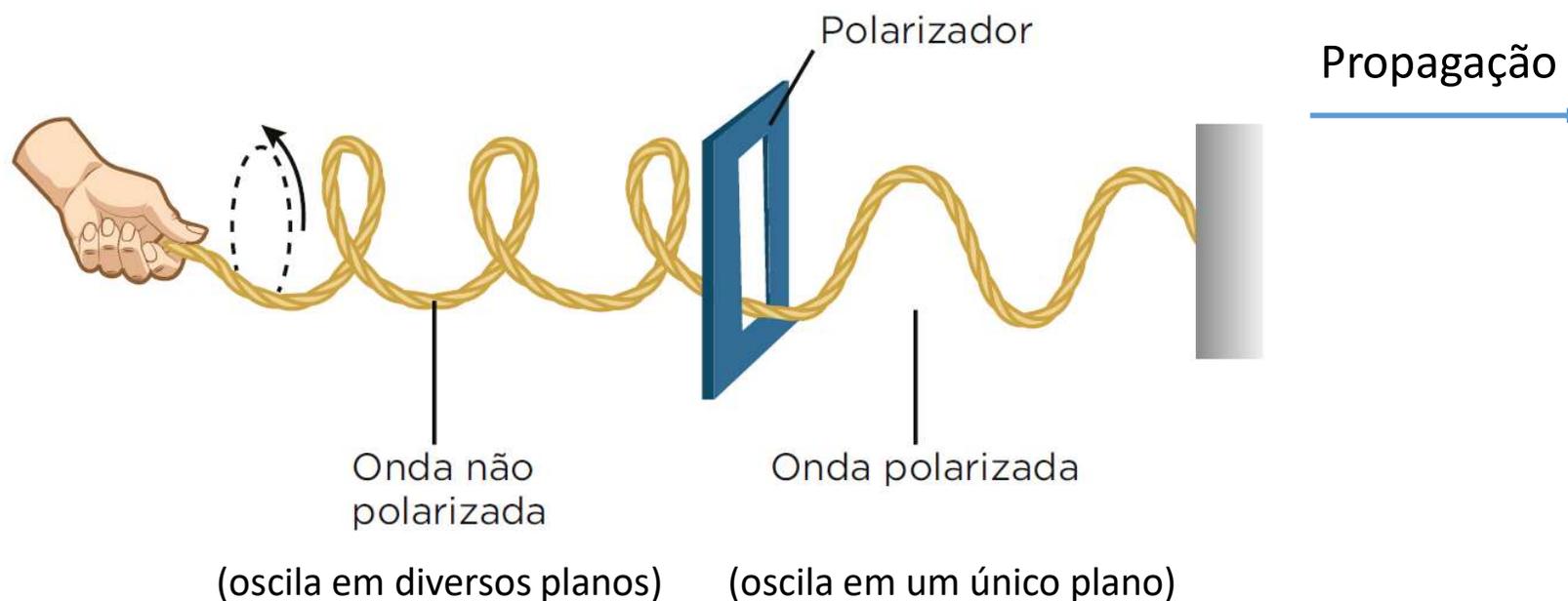
Obstáculo ou da fenda pequenos ( $D \cong \lambda$ )



Ocorre difração

- A luz tem comprimentos de onda entre  $380 \times 10^{-9} \text{ m}$  e  $740 \times 10^{-9} \text{ m}$

## 2. Polarização

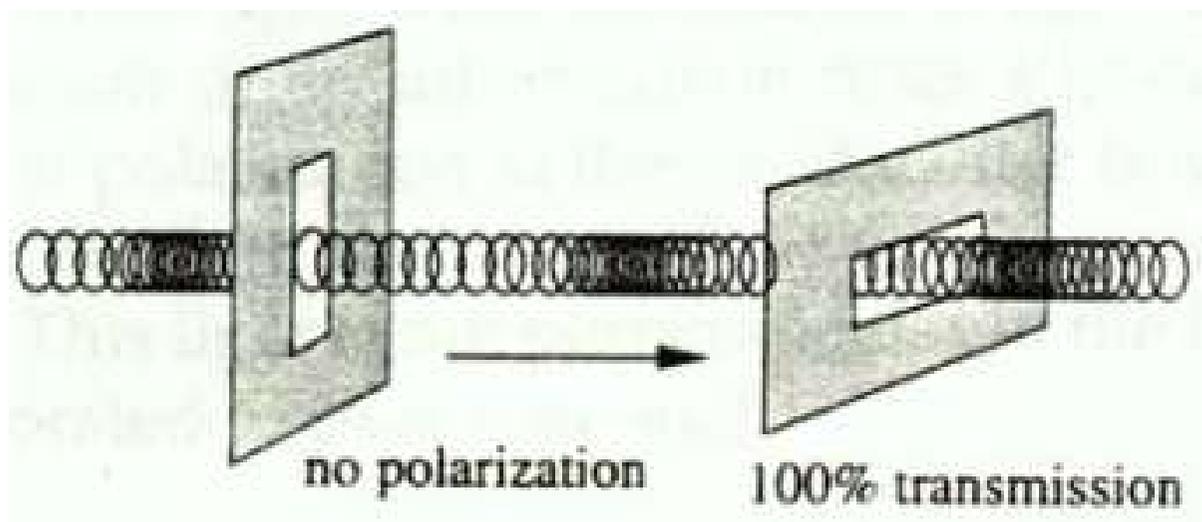


Polarização: ocorre quando uma onda tem uma de suas direções de oscilação selecionadas após a passagem por um polarizador

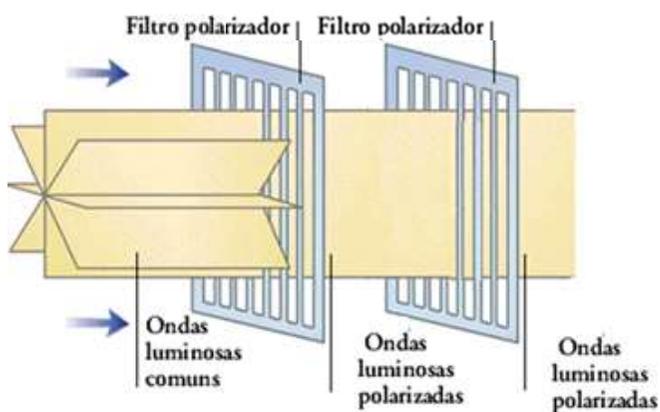
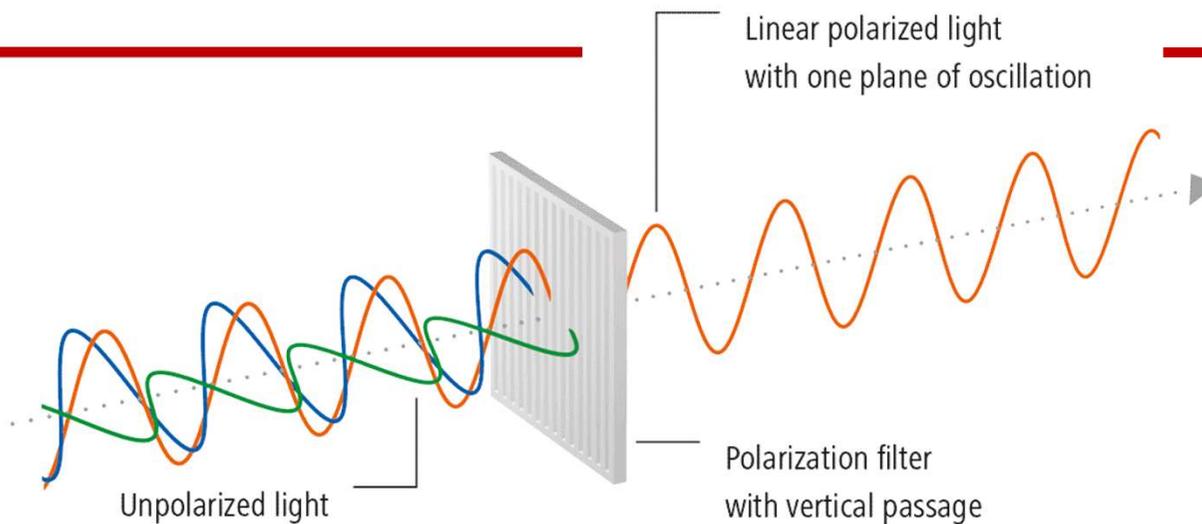
- Apenas ondas transversais podem ser polarizadas (mecânicas ou eletromagnéticas).

## 2. Polarização

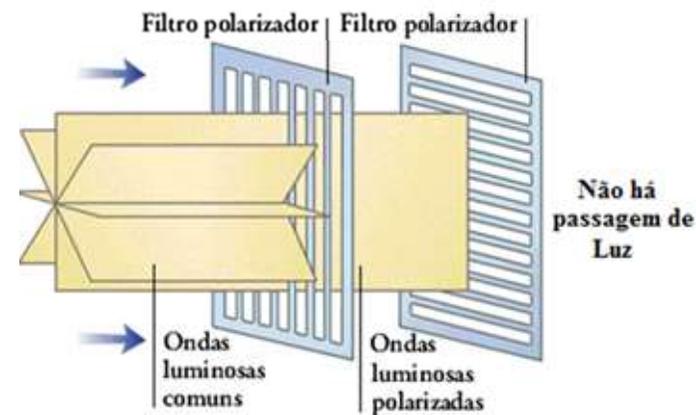
Ondas longitudinais não pode ser polarizadas



## 2. Polarização: luz



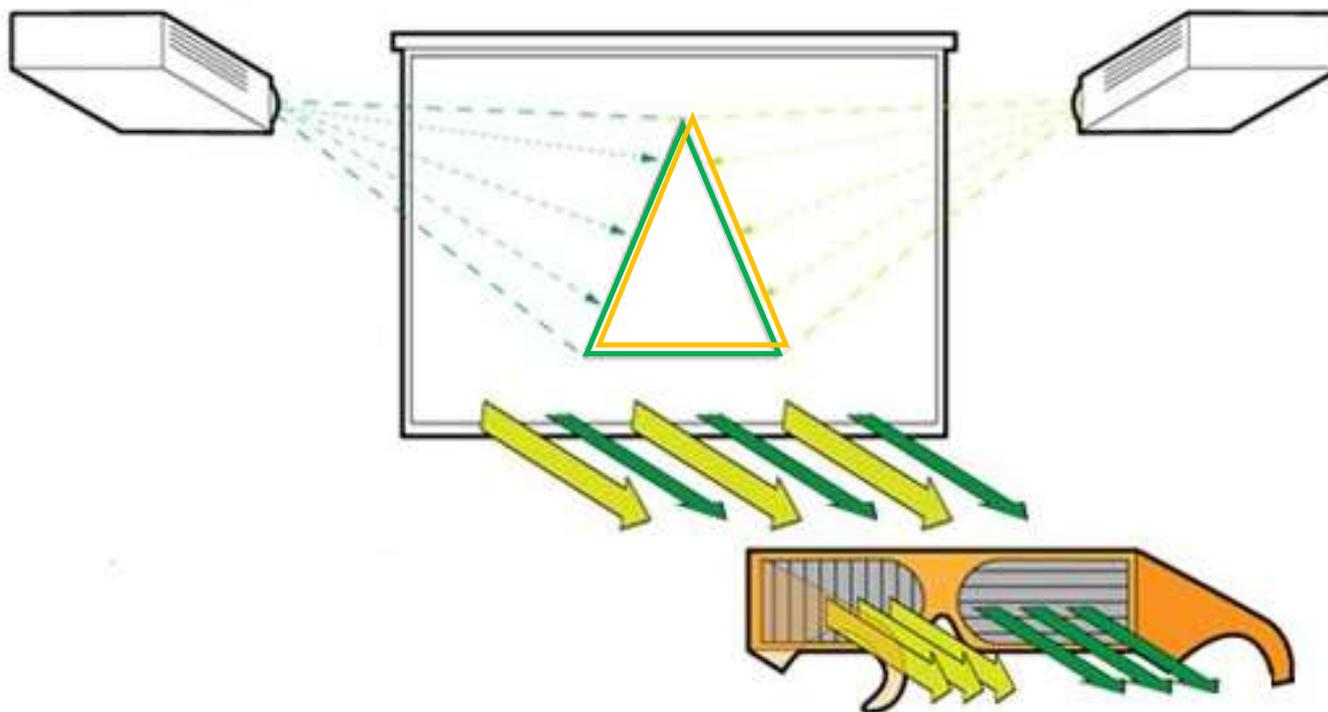
Dois filtros alinhados em relação as suas direções de polarização



Dois filtros com suas direções de polarização perpendiculares entre si.

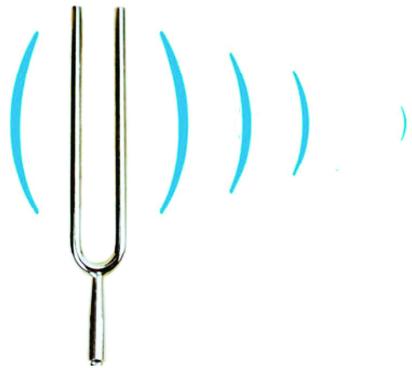
## 2. Polarização: luz

### Cinema 3D



### 3. Ressonância

Antes

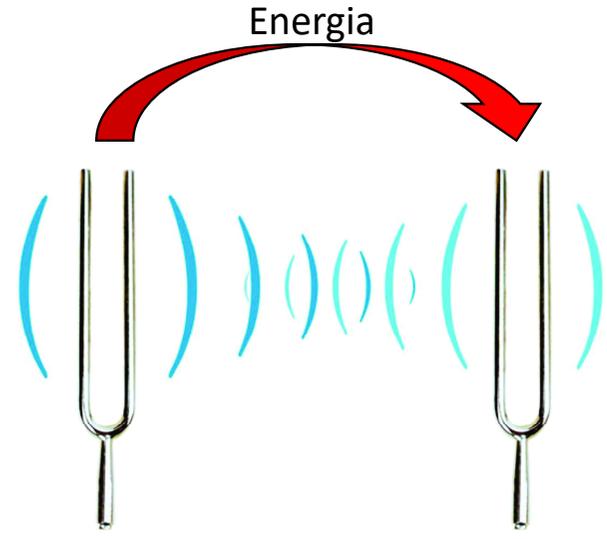


Diapasão A



Diapasão B

Depois



Diapasão A

Diapasão B

Diapasão A (fonte)  
começa a oscilar

- Frequência (f)

Em seguida



Diapasão B (sistema)  
passa a oscilar

- Frequência (f)

Por que?



Apresentam  
mesma  
frequência natural  
de oscilação

Ressonância: fenômeno no qual um sistema que vibra em frequência própria passa a vibrar com amplitudes cada vez maiores. Ela ocorre devido a estímulos externos que possuem a mesma frequência de vibração do sistema

<https://www.youtube.com/watch?v=TIcsym0dC9Y>

### 3. Ressonância

- Uma ponte também tem uma frequência própria de vibração.
- Em 1940 , no estado de Washington, a ponte Tacoma Narrows (sistema) entrou em ressonância com o vento (fonte).
- Ao entrar em ressonância com o vento, a ponte passou a oscilar com amplitudes cada vez maiores, até se partir.
- A ponte recebeu energia do vento.



### 3. Ressonância

- Um copo também tem uma frequência própria de vibração.
- O copo (sistema) entra em ressonância com o alto falante (fonte).
- Ao entrar em ressonância com a fonte, o copo passa a oscilar com amplitudes cada vez maiores, até se quebrar.
- O copo recebe energia da fonte.



(Enem) Nas rodovias, é comum motoristas terem a visão ofuscada ao receberem a luz refletida na água empoçada no asfalto. Sabe-se que essa luz adquire polarização horizontal. Para solucionar esse problema, há a possibilidade de o motorista utilizar óculos de lentes constituídas por filtros polarizadores. As linhas nas lentes dos óculos representam o eixo de polarização dessas lentes. Quais são as lentes que solucionam o problema descrito?

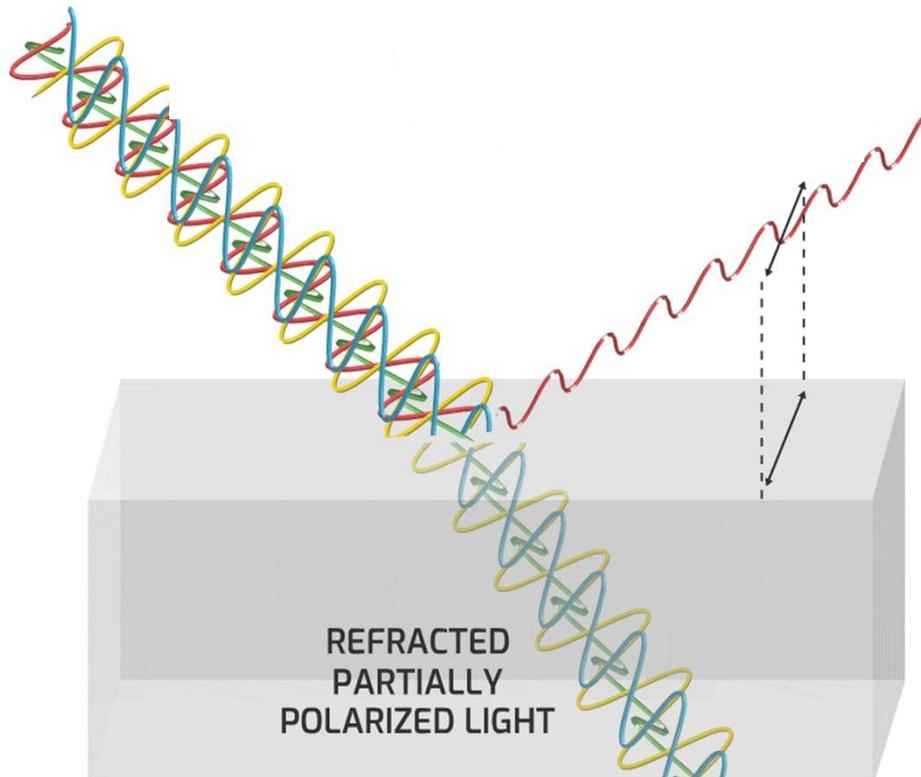


Reprodução/ENEM

(Enem) **Nas rodovias, é comum motoristas terem a visão ofuscada ao receberem a luz refletida na água empoçada no asfalto. Sabe-se que essa luz adquire polarização horizontal. Para solucionar esse problema, há a possibilidade de o motorista utilizar óculos de lentes constituídas por filtros polarizadores.** As linhas nas lentes dos óculos representam o eixo de polarização dessas lentes. Quais são as lentes que solucionam o problema descrito?

Luz incidente  
(não polarizada)

Luz refletida  
(polarizada na horizontal)



(Enem) Durante uma aula experimental de física, os estudantes construíram um sistema ressonante com pêndulos simples. As características de cada pêndulo são apresentadas no quadro. Inicialmente, os estudantes colocaram apenas o pêndulo A para oscilar.

Pêndulo	Massa	Comprimento do barbante
A	M	L
1	M	L
2	$\frac{M}{2}$	2L
3	2M	$\frac{L}{2}$
4	$\frac{M}{2}$	$\frac{L}{2}$
5	2M	L

Quais pêndulos, além desse, passaram também a oscilar?

- a) 1, 2, 3, 4 e 5.
- b) 1, 2 e 3.
- c) 1 e 4.
- d) 1 e 5.
- e) 3 e 4.