



## Difração com Fenda Simples

**Objetivos:** Compreender e demonstrar a natureza ondulatória da luz, bem como os fenômenos de difração e interferência.

**Pré Requisitos:** Conhecimentos em óptica e ondulatória.

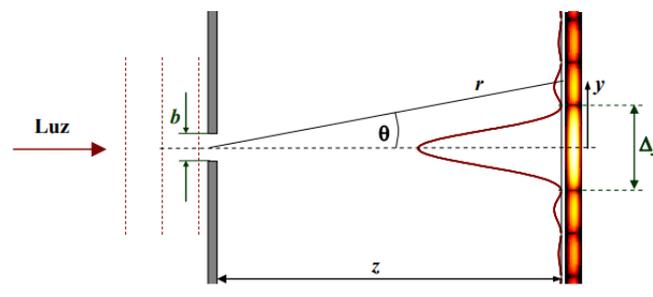
### Fundamentos Teóricos

Em 1678, o cientista holandês Christian Huygens apresentou sua teoria sobre a natureza ondulatória da luz, que serviria de base para a compreensão de diversos fenômenos ópticos. Segundo o princípio de Huygens, todo ponto em uma frente de onda será uma nova fonte, produzindo ondas que se propagam com a mesma frequência, velocidade e na mesma direção das ondas originais.

Ao encontrar um obstáculo com uma abertura de dimensões comparáveis ao comprimento de onda, a luz sofre um fenômeno conhecido como difração. Esse fenômeno, que ocorre não apenas com a luz, mas com ondas de diferentes tipos, resulta no alargamento da onda ao passar pela abertura.

A difração das ondas sonoras é um exemplo cotidiano simples, pois podemos ouvir a diferença quando os sons passam por obstáculos grandes, como portas, pessoas e mobílias, isso ocorre pois o comprimento de onda do som é relativamente grande, próximo de um metro. Já as ondas eletromagnéticas utilizadas em sinais de rádio, televisão ou telefonias, tem comprimentos de onda que variam de dezenas de centímetros até quilômetros. Para o caso da luz visível temos um comprimento de onda que varia entre 400 e 700nm, ou seja, muito pequeno.

Figura 1: Diagrama para a difração por uma fenda simples



**Fonte:** Difração da luz por fendas, Unicamp - IFGW

Além de espalhar o feixe luminoso, a difração produzirá um padrão de interferência em um anteparo, comprovando então que a luz, assim como as ondas sonoras ou ondas do mar, sofre interferência. Isto foi comprovado primeiramente pelo experimento de Young, em 1801. Em seu experimento, Thomas Young incidiu um feixe de luz monocromática a certa distância de uma fenda. A luz difratada

pela primeira fenda se espalha e é usada para iluminar outras duas fendas a uma distância da primeira. Uma nova difração ocorre quando a luz atravessa essas fendas e duas ondas esféricas se propagam simultaneamente no espaço à direita do anteparo B, interferindo uma com a outra.

O experimento proposto demonstra algo similar, desta vez para apenas uma fenda, que irá gerar um padrão de interferência singular, visto à direita na figura 1.

A interferência ocorre quando duas frentes de onda diferentes chegam simultaneamente em uma mesma posição (no anteparo). Se estiverem na mesma fase então elas irão se adicionar construtivamente e observamos uma franja luminosa. Se as frentes de onda estiverem fora de fase, elas somam-se destrutivamente e não observamos sua luminosidade (franja escura).

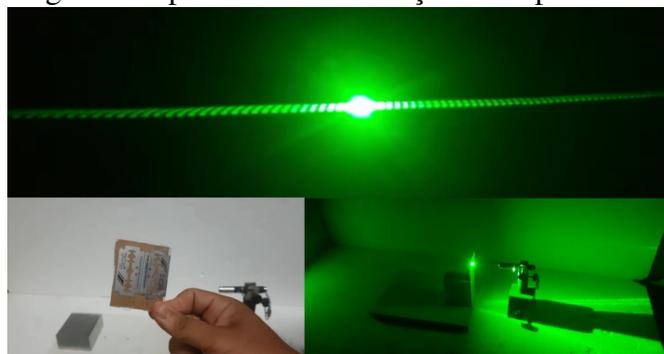
## Material Utilizado

• Ponteira Laser • Duas lâminas de barbear • Prendedores • Papelão • Fita adesiva • Anteparo

## Procedimentos Experimentais

O experimento deve ser realizado de preferência em um local escuro para que se possa enxergar o padrão de interferência no anteparo. É também necessário cuidado ao confeccionar a fenda usando as lâminas de barbear.

Figura 2: Aparato e demonstração do experimento



**Fonte:** Laboratório de Demonstrações, Universidade Federal do Pará.

## Atividades

1. Com um objeto cortante, abra uma fenda em um pedaço de papelão retangular e grande o bastante para as lâminas não saírem para fora.
2. Fixe as lâminas lado a lado com uma fita adesiva, certifique-se de que o espaço entre elas seja bem pequeno.
3. Em um suporte feito usando prendedores, coloque o papelão com a fenda.
4. Coloque o suporte a uma distância do anteparo.

5. Com outro suporte, fixe a ponteira laser e ligue-a.
6. Posicione o laser para que seu feixe esteja passando pela fenda.
7. Observe no anteparo a criação de um padrão de interferência.

## Questões

1. Por que não enxergamos a difração da luz mais facilmente?
2. Como este experimento comprova que a luz é uma onda?
3. E se o feixe de luz não for monocromático?
4. O que é uma interferência destrutiva? E construtiva?

## Referências

- [1] HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. *Fundamentos de física, volume 4 : óptica e física moderna*, tradução Ronaldo Sérgio de Biasi. - 10. ed. - Rio de Janeiro : LTC, 2016.
- [2] FRAGNITO, Hugo L. ; COSTA, Antonio C. *Difração da luz por fendas* , Unicamp - IFGW, Março de 2010. Disponível em: <https://sites.ifi.unicamp.br/hugo/files/2013/12/diffraction.pdf>. Acesso em: 24 de agosto de 2024.
- [3] Massachusetts Institute of Technology - Department of Physics. *Experiment 9: Interference and Diffraction*, Spring 2006. Disponível em: <https://ocw.mit.edu/courses/8-02-physics-ii-electricity-and-magnetism-spring-2007/pages/experiments/>. Acesso em: 24 agosto de 2024.
- [4] Laboratório de Demonstrações, Universidade Federal do Pará. *Difração com fenda simples*. Disponível em: <https://labdemon.ufpa.br/optica/difracao-com-fenda-simples>. Acesso em: 24 agosto de 2024.