

# Núcleo de Educação

## Distância

### Luz

A luz na forma como a conhecemos é uma gama de comprimentos de onda a que o olho humano é sensível. Trata-se de uma radiação electromagnética pulsante ou num sentido mais geral, qualquer radiação electromagnética que se situa entre as radiações infravermelhas e as radiações ultravioletas. As três grandezas físicas básicas da luz (e de toda a radiação electromagnética) são: brilho (ou amplitude), cor (ou frequência), e polarização (ou ângulo de vibração). Devido à dualidade onda-partícula, a luz exhibe simultaneamente propriedades de ondas e partículas.

Um raio de luz é a representação da trajetória da luz em determinado espaço, e sua representação indica de onde a luz sai (fonte) e para onde ela se dirige. O conceito de raio de luz foi introduzido por Alhazen. Propagando-se em meio homogêneo, a luz sempre percorre trajetórias retilíneas; somente em meios não-homogêneos é que a luz pode descrever "curva".

Em sentido figurado significa esclarecer ou fazer algo compreensível.

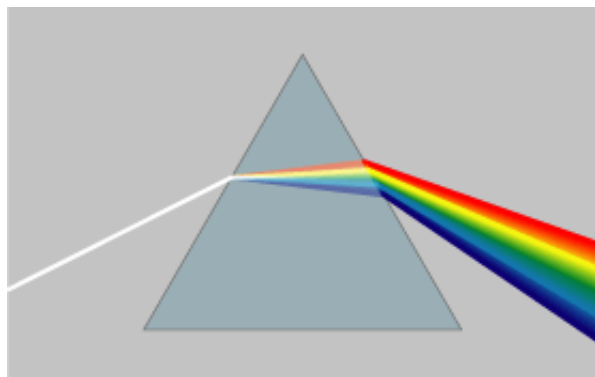
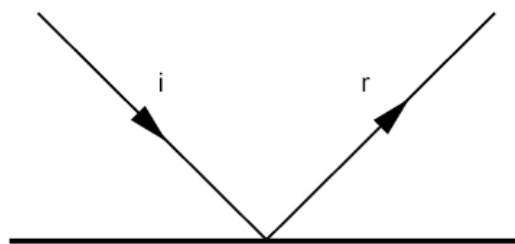


Diagrama da dispersão da luz através de um prisma



Representação de um raio de luz refletido

### Teorias sobre a luz

#### Primeiras idéias dos gregos

No século I a.C. Lucrécio, dando continuidade às ideias dos primeiros atomistas, escreveu que a luz solar e o seu calor eram compostos de pequenas partículas.

# Núcleo de Educação Distância

## Teoria corpuscular da luz

A idéia de que a luz seria um corpúsculo vem desde a Antiguidade, com o atomismo de Epicuro e Lucrecio.

Contudo, somente no século XVII, a teoria corpuscular para a luz se consolidou como um conjunto de conhecimento capaz de explicar os mais variados fenômenos ópticos. Seu principal expoente nesse período foi o filósofo natural inglês Isaac Newton (1643-1727).

Em seus trabalhos publicados - o artigo "Nova teoria sobre luz e cores" (1672) ( disponível em português em Silva & Martins 1996) e o livro Óptica (Newton 1996) - e também nos trabalhos não publicados - os artigos "Hipótese da luz" e "Discurso sobre as observações" (disponíveis em Cohen & Westfall 2002) - Newton discutiu implicitamente a natureza física da luz, fornecendo alguns argumentos a favor da materialidade da luz.

Esse é um fato muito interessante. Apesar de ser conhecido como o grande defensor da teoria corpuscular, Newton nunca discutiu em detalhes o assunto, sendo sempre cauteloso ao abordá-lo (Cantor 1983). A razão desse comportamento seria as críticas recebidas sobre o artigo "Nova teoria sobre a luz e cores" de 1672, advindas principalmente de Robert Hooke, Christiaan Huygens e Ignatius Pardies.

A teoria corpuscular foi amplamente desenvolvida no século XVIII, pelos seguidores de Newton.

No início do século XIX, com o aperfeiçoamento da teoria ondulatória de Thomas Young e Augustin Fresnel, a teoria corpuscular foi, aos poucos, sendo rejeitada.

É importante compreender que a teoria corpuscular desenvolvida entre os séculos XVII e XIX não é a mesma da atual, inserida na concepção da dualidade onda-partícula da luz.

## Teoria ondulatória da luz

No século XVII, Huygens, entre outros, propôs a ideia de que a luz fosse um fenômeno ondulatório. Francesco Maria Grimaldi observou os efeitos de difração, actualmente conhecidos como associados à natureza ondulatória da luz, em 1665, mas o significado das suas observações não foi entendido naquela época.

As experiências de Thomas Young e Augustin Fresnel sobre interferência e difração no primeiro quarto do século XIX, demonstraram a existência de fenômenos ópticos, para os quais a teoria corpuscular da luz seria inadequada, sendo possíveis se à luz correspondesse um movimento ondulatório. As experiências de Young capacitaram-no a medir o comprimento de onda da luz e

# Núcleo de Educação Distância

Fresnel provou que a propagação retilínea, tal como os efeitos observados por Grimaldi e outros, podiam ser explicados com base no comportamento de ondas de pequeno comprimento de onda.

O físico francês Jean Bernard Léon Foucault, no século XIX, descobriu que a luz se deslocava mais rápido no ar do que na água. O efeito contrariava a teoria corpuscular de Newton, esta afirmava que a luz deveria ter uma velocidade maior na água do que no ar.

James Clerk Maxwell, ainda no século XIX, provou que a velocidade de propagação de uma onda eletromagnética no espaço, equivalia à velocidade de propagação da luz de aproximadamente 300.000 km/s.

Foi de Maxwell a afirmação:

A luz é uma "modalidade de energia radiante" que se "propaga" através de ondas eletromagnéticas.

## Teoria da dualidade onda partícula

No final do século XIX, a teoria que afirmava que a natureza da luz era puramente uma onda eletromagnética, (ou seja, a luz tinha um comportamento apenas ondulatório), começou a ser questionada.

Ao se tentar teorizar a emissão fotoelétrica, ou a emissão de elétrons quando um condutor tem sobre si a incidência de luz, a teoria ondulatória simplesmente não conseguia explicar o fenômeno, pois entrava em franca contradição.

Foi Albert Einstein, usando a idéia de Max Planck, que conseguiu demonstrar que um feixe de luz são pequenos pacotes de energia e estes são os fótons, logo, assim foi explicado o fenômeno da emissão fotoelétrica.

A confirmação da descoberta de Einstein se deu no ano de 1911, quando Arthur Compton demonstrou que "quando um fóton colide com um elétron, ambos comportam-se como corpos materiais."

## Comprimentos de onda da luz visível

As fontes de luz visível dependem essencialmente do movimento de elétrons. Os elétrons nos átomos podem ser elevados de seus estados de energia mais baixa até os de energia mais alta por diversos métodos, tais como aquecendo a substância ou fazendo passar uma corrente elétrica através dela. Quando os elétrons eventualmente retornam a seus níveis mais baixos, os átomos emitem radiação que pode estar na região do visível do espectro.

# Núcleo de Educação Distância

A fonte mais familiar de luz visível é o Sol. Sua superfície emite radiação através de todo o espectro eletromagnético, mas sua radiação mais intensa está na região que definimos como visível, e a intensidade radiante do sol tem valor de pico num comprimento de onda de cerca de 550nm, isso sugere que nossos olhos se adaptaram ao espectro do Sol.

Todos os objetos emitem radiação magnética, denominada radiação térmica, devido à sua temperatura. Objetos tais como o Sol, cuja radiação térmica é visível, são denominados incandescentes. A incandescência geralmente está associada a objetos quentes; tipicamente, são necessárias temperaturas que excedam a 1.000°C.

Também é possível que a luz seja emitida de objetos frios; esse fenômeno é chamado luminescência. Os exemplos incluem as lâmpadas fluorescentes, relâmpago, mostradores luminosos, e receptores de televisão. A luminescência pode ter várias causas. Quando a energia que excita os átomos se origina de uma reação química, é denominada quimiluminescência. Quando ocorre em seres vivos, tais como vagalumes e organismos marinhos, é chamado de bioluminescência. A luz também pode ser emitida quando certos cristais (por exemplo o açúcar) são comprimidos, chama-se triboluminescência.

# Núcleo de Educação Distância

## Referências:

MEC - **Luz**. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Luz>. Acesso em 30 de Novembro de 2007.