

# Improvizando

## Dentro da Sala de Aula

### Óptica

#### Astigmatismo

O astigmatismo talvez seja a deficiência mais freqüente da visão. Decorre de uma deformação não uniforme da curvatura da córnea (córneas assimétricas) do olho humano, que não permite ver todas as partes de uma imagem ao mesmo tempo, ou seja, a luz de qualquer ponto originada de um objeto não consegue convergir para formar todas as partes da imagem na retina.

Para corrigir este defeito torna-se necessário o uso de lentes cilíndricas. Estas lentes irão mudar a distância focal do olho na direção onde o raio de curvatura da córnea difere de suas demais partes. Para ilustrar este defeito

da visão precisamos dos seguintes materiais: um copo de vidro transparente com água, uma vela e fósforos.

#### Procedimentos

Encha o copo com água e acenda a vela. Focalize a luz da vela com o copo em um anteparo (Figura a) que pode ser uma folha de papel em branco. Mantendo o copo na mesma distância da vela, gire-o para a esquerda e para a direita como ilustram as Figuras b e c.

Por que a imagem alongada projetada pelo copo no anteparo encurvase na direção de giro do copo?

No procedimento experimental ilustrado pela Figura 1 (a, b e c), vemos que a imagem formada pela vela aparece alongada no anteparo, ou seja, ela é formada na direção do eixo

.....  
**Henrique Bezerra Cardoso**  
Mestrando em Física pelo  
Departamento de Física da UFC.  
.....  
**Josué Mendes Filho**  
(josue@fisica.ufc.br)  
Coordenador do curso de pós-  
graduação em Física da UFC  
.....

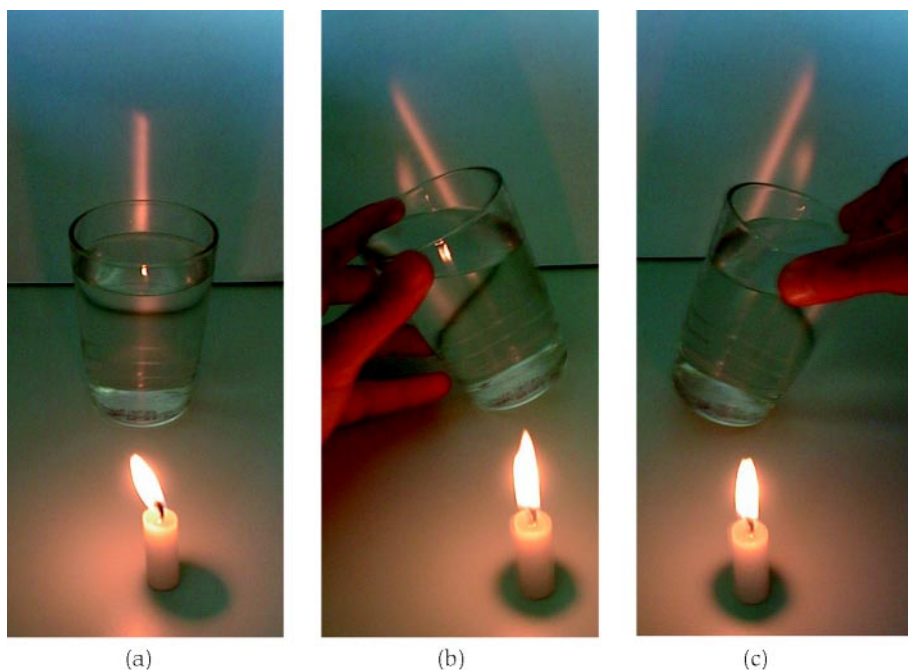


Figura 1. Projeção da luz passando através de um copo com água.

Este artigo apresenta experimentos de Física possíveis de se realizar em sala de aula com a utilização de materiais de fácil acesso nas escolas ou de uso comum pelos alunos.

de simetria do copo. Nas Figuras b e c, o copo, funcionando como uma lente cilíndrica, faz com que os raios de luz que o atravessam converjam na direção paralela ao eixo do copo mostrando, portanto, uma imagem alongada nesta direção. No caso de lentes esféricas, a simetria da lente permite a formação da imagem proporcionalmente em todas as direções, o que não ocorre nas lentes cilíndricas.

Como detectar a existência de astigmatismo? Olhe para a Figura 2 sem óculos e veja se consegue ver nitidamente todas as linhas.



Figura 2. Teste de astigmatismo: para uma pessoa normal, todas as linhas devem aparecer igualmente escuras.

### Fibra Óptica

Uma fibra óptica é um fio fino de vidro (fibras dielétricas transparentes). A luz, ao penetrá-lo obliquamente, não consegue escapar lateralmente devido ao fenômeno de reflexão total interna, conseguindo, portanto, ser transmitida através dele (Figura 3).

Para ilustrar o funcionamento de uma fibra óptica são necessários os seguintes materiais: uma caneta ou chaveiro *laser point* e uma caneta esferográfica de corpo transparente (caneta BIC, por exemplo).

#### Procedimentos

Tire o refil da caneta e incida a luz do laser obliquamente em uma de suas extremidades (Figura 4). Observe que a luz atravessa a caneta saindo pela outra extremidade sem escapar lateralmente.

#### Referências Bibliográficas

Rossing, Thomas D.; Chiaverina, Christopher J. Light science - physics and the visual arts. USA: Springer, 1999.

Taylor, Lloyd W. Physics the pioneer science, Dover, v. 2, 1959.

Hewitt, Paul G. Conceptual Physics. 8 ed. Addison Wesley, 1997.



Figura 3. Propagação da luz dentro de uma fibra óptica.

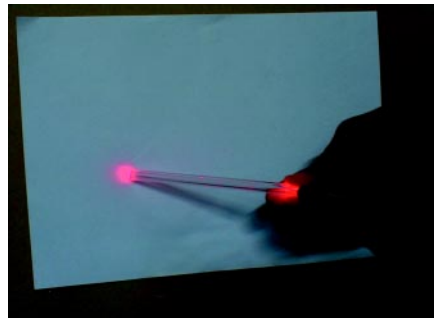


Figura 4. A estrutura de uma caneta sendo usada como fibra óptica.

### Pressão Atmosférica

#### Bebendo Água

Podemos demonstrar a existência da pressão atmosférica fazendo uma pegadinha com um amigo. Para isso vamos precisar de um copo com água potável (suco ou refrigerante) e canudos.

#### Procedimentos

Coloque um canudo no copo com água e peça para um amigo que aspire a água pelo o canudo. Depois coloque dois canudos dentro do mesmo copo e peça para seu amigo aspirar novamente a água com os dois canudos juntos. Mude, colocando um canudo dentro do copo e o outro fora e peça para ele aspirar a água sugando pelas duas extremidades livres do canudo ao mesmo tempo. Ele ainda consegue beber? Por que? Para que a água seja sugada é preciso haver diferença de pressão...

#### Sifão

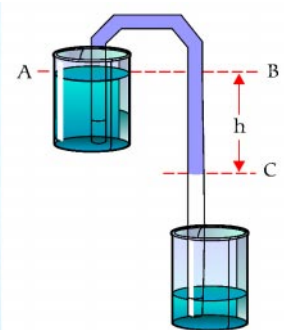
Você já deve ter visto alguém esvaziando, ou já esvaziou, um depósito de água ou um tanque de gasolina do carro por meio de uma mangueira ou



(a)



(b)



(c)

Figura 5. Esquema de montagem de um sifão.

sifão. O funcionamento de um sifão baseia-se na diferença de pressão entre as extremidades nos dois ramos da mangueira. Nós podemos facilmente construir um sifão de improvisado. Para isto precisaremos de um canudo, três copos e um clipe.

#### Procedimentos

Encurve o clipe e enfie dentro do canudo (veja a Figura 5a). Depois é só montar o esquema da Figura 5b. Coloque o canudo dentro do copo. Em seguida, derrame a água no copo de cima e, para que o sifão comece a funcionar, aspire a água pela extremidade de baixo do canudo até que ela comece a descer.

O princípio de funcionamento de um sifão é bastante simples. Vejamos a Figura 5c. A pressão exercida no ponto A é igual à pressão atmosférica. A pressão em C é igual à pressão de B (que é igual à pressão em A) mais a pressão exercida pela coluna de água "h". Portanto, a diferença de pressão entre os dois ramos, devido à coluna de água "h", faz com que a água do copo desça pelo canudo. Existe uma altura máxima de desnível para que um sifão possa ou não funcionar?

#### Referências Bibliográficas

Blackwood, Oswald H. *et al.* Física na escola secundária, Mec, 1962.

Edge, R.D. String & sticky tape experiments. Publicação da American Association of Physics Teachers (AAPT), 1981.

#### Nota

O leitor poderá ter acesso a mais experimentos acessando a seção *Improvando Dentro da Sala de Aula*, do site Convite à Física no endereço: [www.conviteafisica.com.br](http://www.conviteafisica.com.br).