

# Preciso usar óculos?

Você lembra daquela brincadeira de criança chamada “cabra-cega”? Nela, coloca-se uma venda nos olhos de um dos participantes que, sem conseguir enxergar nada, precisa “pegar” um dos colegas de brincadeira. Na realidade, a pessoa que está com a venda nos olhos deixou de usar um importante sentido: **a visão**.

A visão é, sem dúvida, o sentido humano mais desenvolvido. É por ela que recebemos a maioria dos estímulos ambientais a que estamos sujeitos. Muitas pessoas têm problemas nos olhos, por isso precisam usar óculos.

Nesta aula vamos responder a algumas questões do tipo:

**Como funcionam e que características possuem os nossos olhos?**

**Por que algumas pessoas precisam usar óculos?**

## Você sabia?

Que 80% das informações recebidas pelo nosso cérebro chegam pela visão?

## Como funciona o olho humano

Todos sabem que o olho serve para “enxergar”. Mas a coisa não é tão simples assim. Na realidade, ele é um complexo sistema de recepção da **luz refletida** pelos objetos que nos rodeiam. Essa recepção é transformada em **impulsos nervosos**, que são interpretados pelo cérebro como **imagens**.

Quando estamos num ambiente sem luz não conseguimos enxergar nenhum objeto. Numa sala com pouca luz, percebemos os vultos mas não distinguimos os detalhes. Porém, quando o ambiente está iluminado, vemos com nitidez todas as formas e cores dos objetos.

## Exercícios

### Exercício 1

Assinale as situações em que a visão de uma pessoa fica prejudicada (imagens pouco nítidas em cores ou formas).

- a) ( ) No campo, em noite sem luar.
- b) ( ) Na praça, numa tarde ensolarada.
- c) ( ) No quarto, com as cortinas abertas, durante a manhã.
- d) ( ) Dirigindo um carro à noite e recebendo luz dos faróis do ônibus que vem em sentido contrário.

A falta total de iluminação, assim como o excesso, atrapalha a visão das pessoas.

**Será que o olho humano possui algum sistema para controlar a quantidade de luz que entra nele?**

Analise a Figura 1 e faça o teste da atividade prática proposta a seguir.

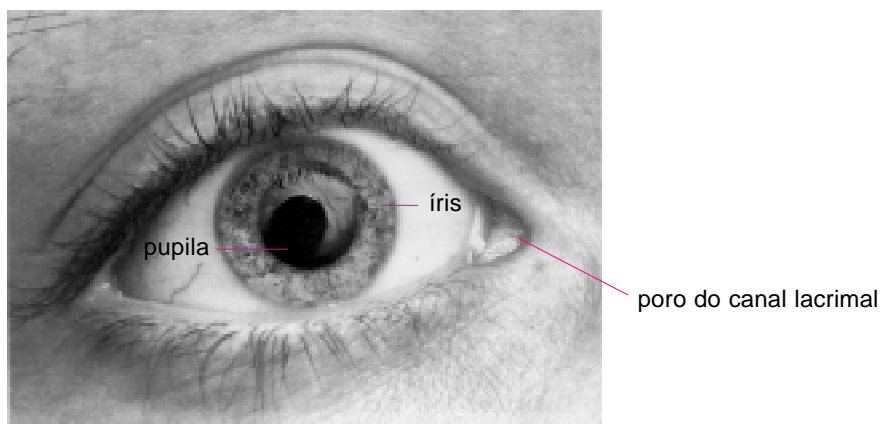


Figura 1: O olho humano.

### Atividade prática

Providencie uma lanterna a pilha e solicite a ajuda de um(a) colega, de preferência que tenha olhos claros.

Peça ao colega para sentar-se numa cadeira e escureça o ambiente o máximo que puder. (É melhor fazer a experiência à noite).

Peça ao colega para abrir bem os olhos e direcione a luz da lanterna para um deles - a luz da lanterna **não** pode atingir o olho da pessoa por mais de 2 segundos).

Descreva o que observou durante esses dois segundos.

### Explicando a atividade

Quando estamos na ausência de luz, os músculos da íris (músculo circular que dá cor aos olhos) relaxam para que a pupila - abertura no centro da íris - aumente de diâmetro e permita a entrada máxima de luz no olho.

Não enxergamos bem na penumbra porque a quantidade de raios luminosos refletidos nos objetos não é suficiente para formar uma imagem nítida.

Ao direcionar a lanterna acesa para o olho da pessoa, **muita luz** entra no olho, impedindo a formação de uma imagem nítida. Para diminuir a entrada da luminosidade a íris se contrai, fechando a pupila.

### Você sabia?

Que a cor dos olhos se deve à quantidade de melanina (pigmento que também dá cor à pele) presente na íris?

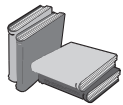
## Exercícios

### Exercício 2

Complete as frases abaixo:

- Quando há muita luz no ambiente a íris se ....., deixando a pupila pequena.
- Quando estamos na penumbra a íris se ....., deixando a pupila grande.

## O fundo do olho e a sensibilidade à luz



Retina: camada interna do fundo do olho, onde estão localizadas as células especiais que transformam raios luminosos em impulsos nervosos.

Cristalino: lente redonda e transparente que focaliza as imagens na retina.

O cristalino é capaz de mudar de forma para ajustar a formação da imagem no fundo do olho.

O globo ocular é formado por várias estruturas. Você pode identificá-las na Figura 2. Uma delas é um órgão transparente (cristalino), que sofre mudanças na sua forma quando olhamos um objeto próximo ou distante. A alteração na forma do cristalino possibilita a focalização dos raios de luz no fundo do olho (retina).

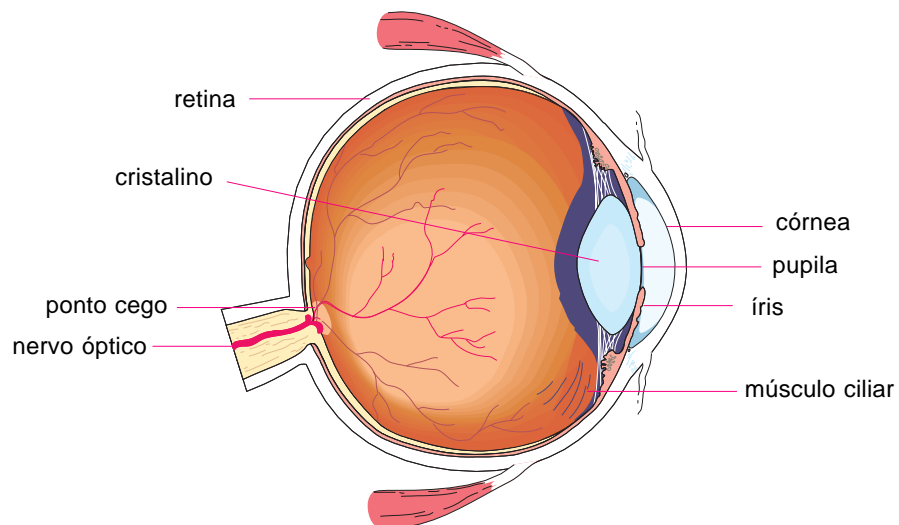


Figura 2: As estruturas do globo ocular.

Vimos que o controle da entrada de luz é feito pela contração ou dilatação da íris. Os raios luminosos atravessam o **cristalino** e o líquido que preenche o olho antes de chegar às células sensíveis à luz.

As células sensíveis à luz ficam localizadas na retina. Elas têm a capacidade de transformar os raios luminosos em impulsos nervosos, que são enviados pelo nervo óptico ao cérebro. Esses impulsos são então interpretados e reconhecidos como objetos presentes à nossa frente.

**Exercício 3**

Analise a Figura 2 e indique as estruturas que a luz atravessa desde que é refletida por um objeto até chegar à retina.

.....  
 .....

Os espaços entre a córnea e o cristalino, e entre o cristalino e a retina, são preenchidos por líquidos transparentes.

**Exercício 4**

Examine a Figura 2 e responda: uma pessoa poderá enxergar se tiver o nervo óptico impedido de enviar mensagens ao cérebro? E se a retina for incapaz de ser sensibilizada pela luz?

.....  
 .....

**Cones e bastonetes**

Nossos olhos possuem dois tipos de células sensíveis à luz: os **cones** e os **bastonetes** (Figura 3). Há cerca de 125 milhões de bastonetes espalhados pela retina. Os bastonetes são muito sensíveis à luz, a ponto de distinguirem imagens em ambientes pouco iluminados. Os bastonetes formam imagens em branco e preto, pois são incapazes de interpretar os tipos de luz refletida por objetos coloridos.

Resumindo: os bastonetes são **muito** sensíveis (trezentas vezes mais do que os cones), porém não reconhecem as cores.

Os cones são capazes de reconhecer as diferentes nuances de cores de uma fotografia, por exemplo. Para funcionar perfeitamente, os cones precisam de maior intensidade luminosa. Por isso, só funcionam em ambientes bem iluminados. Os cones nos fornecem a visão em cores, **mas** só onde há muita luz.

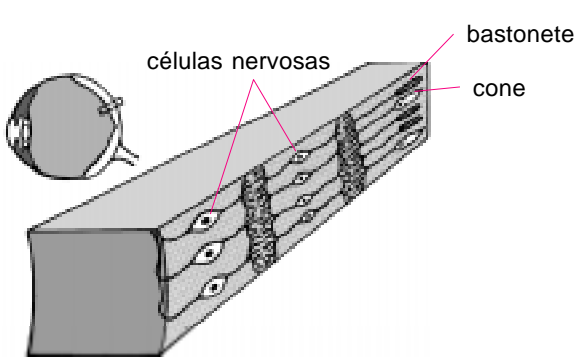


Figura 3a: Localização dos cones e bastonetes na retina.

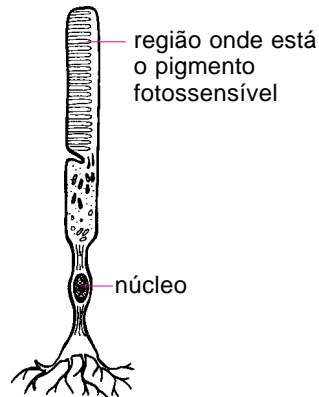


Figura 3b: Detalhe de um bastonete.

**Você sabia?**

Que temos cerca de 7 milhões de cones na retina? E que há três tipos de cones: um que reconhece a luz vermelha, um que identifica as luzes amarela e verde, e um terceiro, sensível às luzes azul e violeta?

A vitamina A (retinol) é uma substância que faz parte tanto dos cones como dos bastonetes. Ela é necessária para a ativação do componente receptor de luminosidade. A sua ausência faz diminuir a sensibilidade dos olhos à luz, dificultando a visão em ambientes pouco iluminados.

Nosso organismo é incapaz de produzir vitamina A, por isso precisamos ingeri-la nas nossas refeições (veja Aula 5).

**Exercícios****Exercício 5**

Por que as pessoas que não comem alimentos ricos em vitamina A apresentam cegueira noturna?

.....  
 .....

**Você sabia?**

Que o touro enxerga somente em branco e preto? A cor da capa do toureiro é mais um elemento visual para o público do que um fator “irritante” para o touro.

E que, entre os mamíferos, somente os macacos e o homem são capazes de discriminar cores?

O nervo óptico envia para o cérebro as informações recebidas pelos cones e bastonetes situados na retina. Não há cones ou bastonetes no ponto em que as fibras nervosas se juntam para formar o nervo óptico. Essa área é chamada de ponto cego, uma vez que não é capaz de detectar a luz que nela incide.

Para perceber o ponto cego do seu olho, faça a seguinte atividade:

**Atividade prática: o ponto cego**

Feche o olho esquerdo e olhe fixamente para a cruz à esquerda. Sem deixar de olhar para a cruz, aproxime a página do olho até aproximadamente 20 cm de distância. O círculo escuro deverá desaparecer. Isso significa que a imagem dele está caindo no ponto cego de seu olho direito.



## Por que piscamos?

Quando alguma coisa chega muito perto dos nossos olhos as pálpebras se fecham imediatamente. Esse ato reflexo protege o globo ocular de agressões externas. As pálpebras também ajudam a distribuir o líquido produzido pelas glândulas lacrimais, ou seja, a **lágrima**.

A lágrima “lava” os olhos, removendo partículas de poeira que aí estão. Além disso, o líquido lacrimal contém uma substância desinfetante, capaz de matar os micróbios que eventualmente chegam aos nossos olhos.

O excesso de lágrima é constantemente drenado pelos canais lacrimais. Esses canais ligam os olhos ao nariz.

### Exercício 6

Normalmente, quando as pessoas choram, precisam assoar o nariz com frequência. Por quê?

.....  
.....

### Exercícios

## Afinal, por que precisamos usar óculos?

Os problemas mais comuns de visão ocorrem quando a imagem daquilo que estamos olhando não é focalizada na retina. Defeitos de visão, como hipermetropia, miopia, astigmatismo ou presbiopia são todos desse tipo.

### Miopia (dificuldade para enxergar objetos distantes)

A miopia decorre de uma deformação do globo ocular ou do excessivo arredondamento da córnea (veja Figura 2). Isso faz com que a focalização da imagem ocorra antes da retina. O globo ocular do olho míope é mais longo, no sentido córnea-retina, do que o olho normal.

As figuras 4 e 5 esquematizam o globo ocular de uma pessoa que não tem problema de visão e o de outra com miopia.

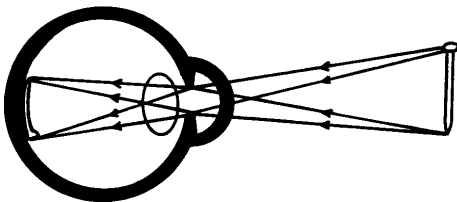


Figura 4: No olho normal, a imagem forma-se na retina.

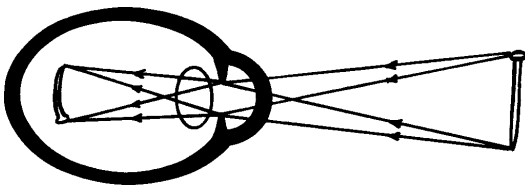


Figura 5: No olho com miopia, a imagem é formada antes da retina.

## Hipermetropia (dificuldade para enxergar objetos próximos)

A pessoa hipermetrópe tem o globo ocular mais curto no sentido córnea-retina, do que uma pessoa com visão normal. Outra causa de hipermetropia é o achatamento do cristalino (veja Figura 2). Nesse caso, a imagem é focalizada atrás da retina. A Figura 6 mostra como se forma a imagem no olho de um hipermetrópe.

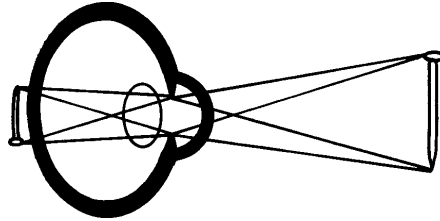


Figura 6: No olho hipermetrópe, a imagem é formada depois da retina.

## O astigmatismo

O astigmático tem dificuldade para focalizar tanto a imagem de objetos próximos como a de objetos distantes. O problema é causado por uma deformação da curvatura da córnea. No olho normal, essas estruturas desviam a luz da mesma maneira em toda a sua área, de forma que os raios luminosos chegam sempre em um único plano. Para o astigmático, as imagens são focalizadas em dois planos diferentes, um focalizado e outro desfocalizado (veja Figuras 7a e 7b).

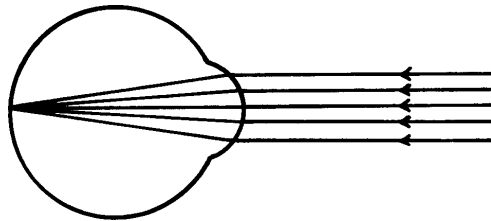


Figura 7a:  
Olho normal.

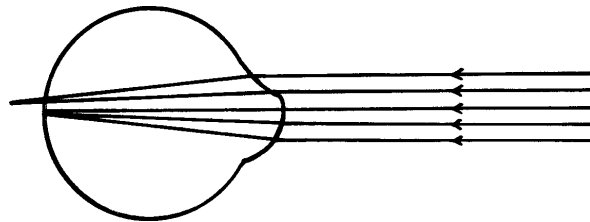


Figura 7b:  
No astigmatismo, a imagem forma-se em planos diferentes.

## Presbiopia (vista cansada)

A presbiopia, popularmente conhecida como vista cansada, é decorrente da perda de elasticidade dos músculos que auxiliam na mudança de forma do cristalino. Esses músculos (ciliares), ao se contraírem, fazem com que o cristalino fique mais arredondado, permitindo que o foco da imagem se forme sobre a retina.

Com a perda de elasticidade desses músculos ciliares, o cristalino não fica arredondado o suficiente para focalizar objetos próximos. Assim, a imagem se forma atrás da retina. Os sintomas da presbiopia são os mesmos da hipermetropia. Esse problema é mais comum em pessoas idosas.

## Você sabia?

Que o esforço dos músculos do globo ocular, da pálpebra, do rosto e do pescoço, ao tentarmos focalizar as imagens dos objetos que desejamos ver, pode causar dor de cabeça?

## A correção dos defeitos de visão

Os problemas de visão descritos anteriormente são corrigidos por óculos ou lentes de contato.

A lente dos óculos para corrigir a miopia é chamada de **bicôncava**. Esse tipo de lente tem a capacidade de afastar os raios de luz que passam por ela. Dessa forma, os raios de luz chegam mais “abertos” antes de entrarem na córnea e, assim, a imagem é focalizada na retina (veja Figura 8b).

A lente **biconvexa** é utilizada para corrigir a hipermetropia e a presbiopia. Essa lente tem a capacidade de aproximar os raios de luz antes que eles entrem na córnea. Dessa forma, os raios de luz entram no olho mais “juntos”, permitindo que a imagem seja focalizada na retina (veja Figura 8d).

O grau dos óculos que as pessoas usam depende do quanto é necessário “aproximar” ou “distanciar” os raios de luz antes que entrem na córnea.

### USO DE LENTES NA CORREÇÃO DOS PROBLEMAS DE VISÃO

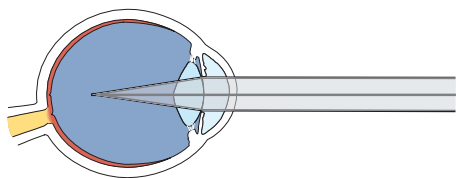


Figura 8a: miopia.

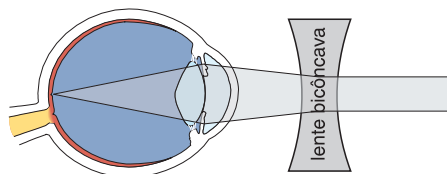


Figura 8b: “correção da miopia”

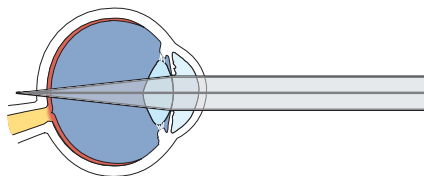


Figura 8c: hipermetropia.

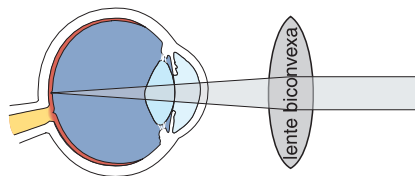


Figura 8d: “correção da hipermetropia”

A correção do astigmatismo também é feita com o uso de óculos. Para cada tipo de astigmatismo há um formato adequado de lente.

## Você sabia?

Que as lentes de contato foram usadas pela primeira vez em 1887, por um médico suíço? E que as lentes de contato fazem o mesmo papel das lentes de óculos?



## Proteja seus olhos

Os olhos são instrumentos importantes para a recepção de impulsos luminosos do exterior; por isso, devemos tomar todo o cuidado para preservá-los.

Quando fazemos algum trabalho, seja em casa, na oficina, na fábrica ou no escritório, onde nossos olhos corram algum tipo de risco – luz excessiva, muita poeira, produção de fagulhas, manuseio de produtos químicos etc. –, devemos utilizar **óculos de segurança** para protegê-los.

Se você constatar alguma dificuldade para enxergar, procure um oftalmologista.

### Quadro-síntese

- a) Identifique a córnea, o cristalino, a retina, a íris, o nervo óptico e os músculos ciliares na Figura 2.
- b) Quais são as estruturas do olho que interferem na focalização dos objetos que desejamos observar?  
.....  
.....
- c) Qual delas é capaz de modificar a sua forma (curvatura) para focalizar a imagem na retina?  
.....  
.....
- d) Que defeito de visão é causado pela perda de elasticidade dos músculos ciliares?  
.....  
.....
- e) Compare dois tipos de lentes de óculos, uma de míope e outra de hipermetrópe. Analise-as, identificando as diferenças de formato (côncava ou convexa) e o tipo de desvio que provoca nos raios luminosos.  
.....  
.....