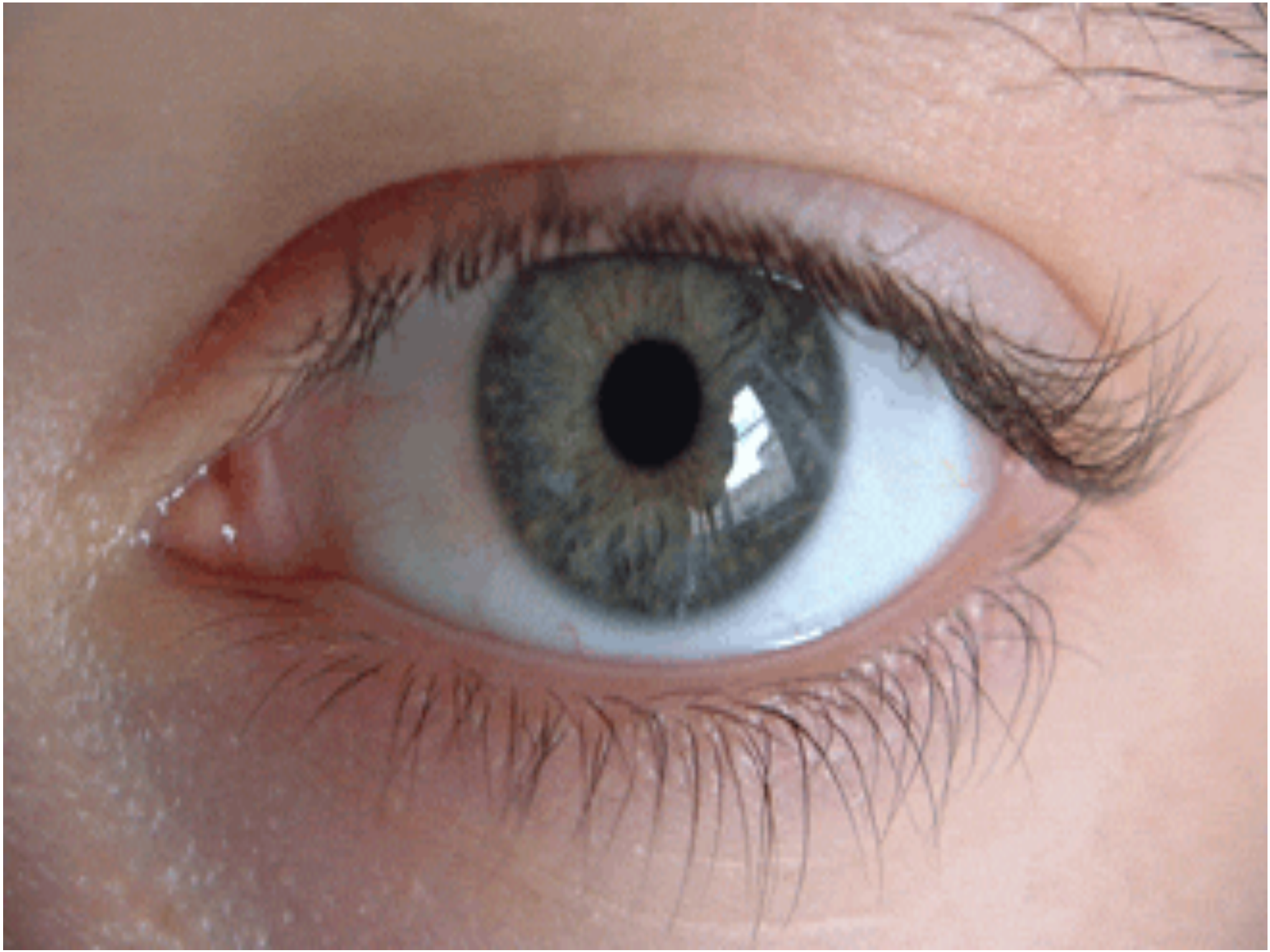
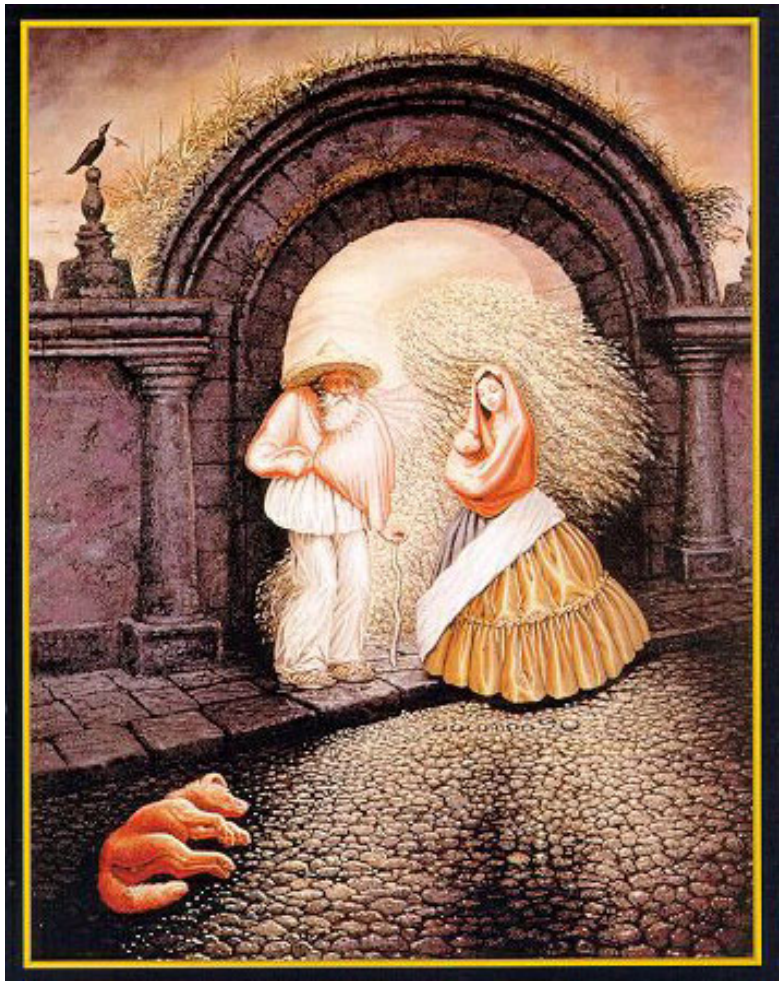
Anatomia ocular

Ms. Roberpaulo Anacleto



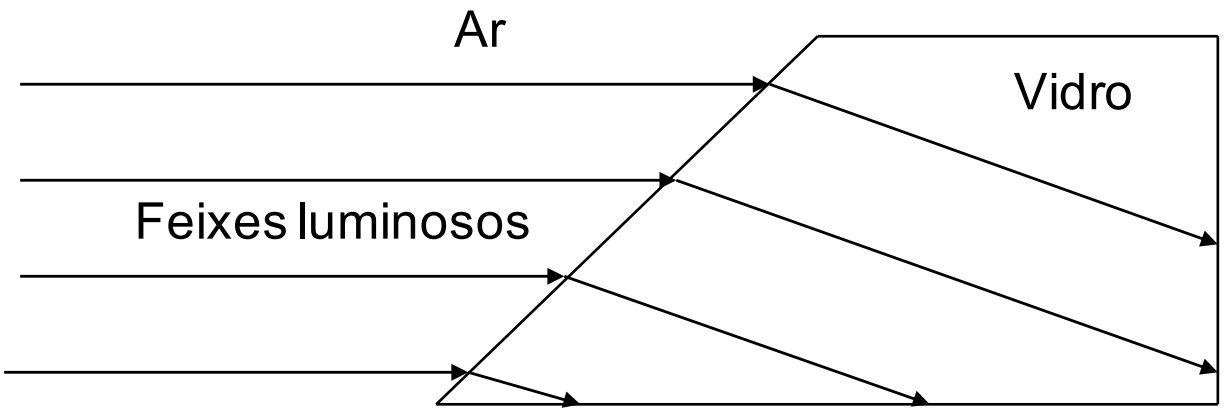
Resumo

- Ótica geométrica
- Anatomia do olho
- Erros de visão
- Ilusão de ótica
- Estrutura da retina
- Estrutura do bastonete
- Estrutura do cone
- Excitação dos fotorreceptores



Índice de Refração

A refração ocorre quando um feixe luminoso incide sobre um meio material transparente e sofre um desvio. Considerando-se um meio transparente, como o vidro, a luz ao incidir sobre o vidro sofre uma diminuição da sua velocidade de propagação, quando comparada com a velocidade de propagação do feixe luminoso no ar.



Índice de Refração

Uma forma de quantificar a refração de um meio material é por meio do índice de refração. O índice de refração é determinado pela divisão da velocidade de propagação da luz no ar (v_{Ar}), pela velocidade da luz no vidro (v_{Vidro}), conforme a equação abaixo. Quanto maior a redução da velocidade de propagação da luz, ao entrar no vidro, maior será seu índice de refração. O índice de refração pode ser usado para caracterizar qualquer sistema ótico, tais como, lentes, instrumentos óticos e o olho.

Velocidade de propagação da luz no ar

$$n = \frac{v_{Ar}}{v_{Vidro}}$$

Velocidade de propagação da luz no vidro

Índice de refração do vidro

Índice de Refração

Se a velocidade de propagação da luz no vidro passa para 200.000 km/s, temos que o índice de refração do vidro (n) é de 1,5, como mostrado abaixo.

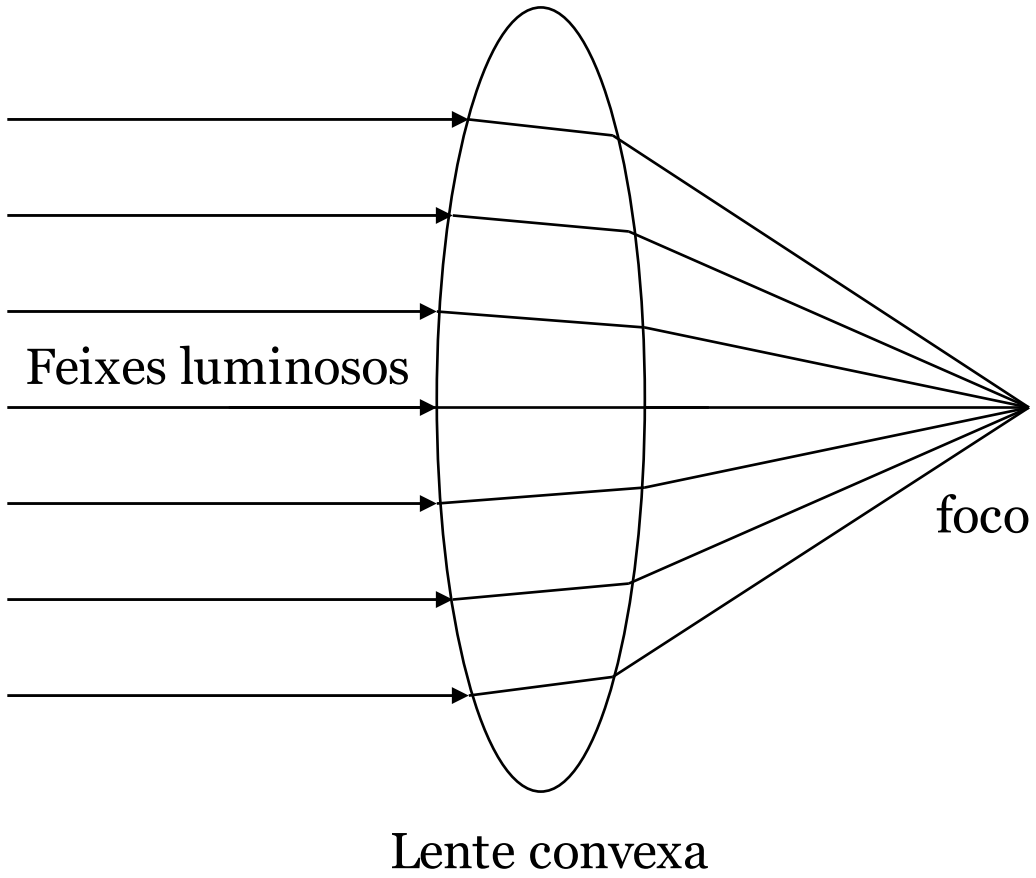
Observe que o índice de refração é uma grandeza física adimensional.

$$n = \frac{v_{Ar}}{v_{Vidro}} = \frac{300.000\ km/s}{200.000\ km/s} = 1,5$$

Lente Convexa

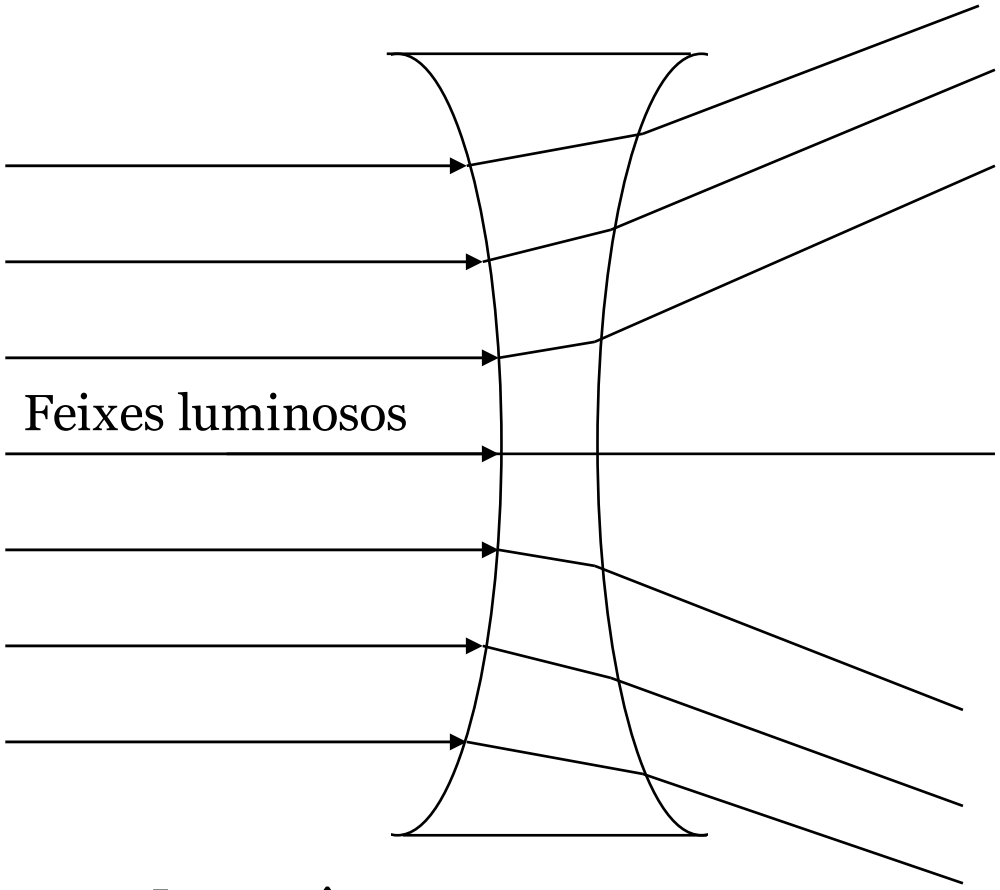
A lente convexa focaliza os feixes luminosos de uma fonte distante, do lado esquerdo da figura, focalizando-o para uma ponto, no outro lado da lente.

Esse ponto é chamado de foco, e a distância da lente até o foco de distância focal.



Lente Côncova

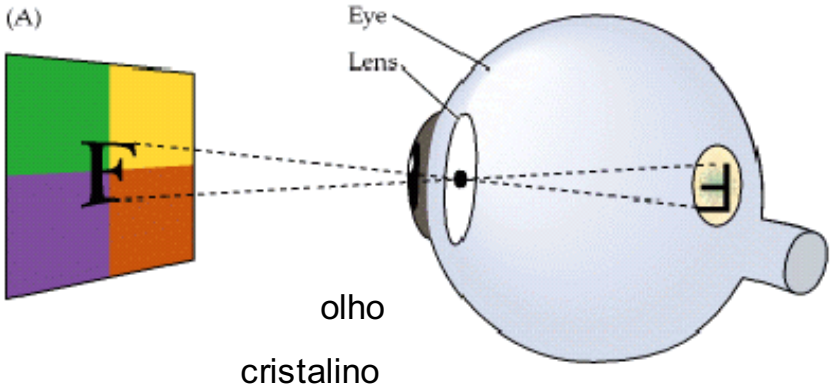
A lente côncova diverge os feixes luminosos de uma fonte distante, ao contrário da lente convexa a lente côncova não apresenta ponto focal.



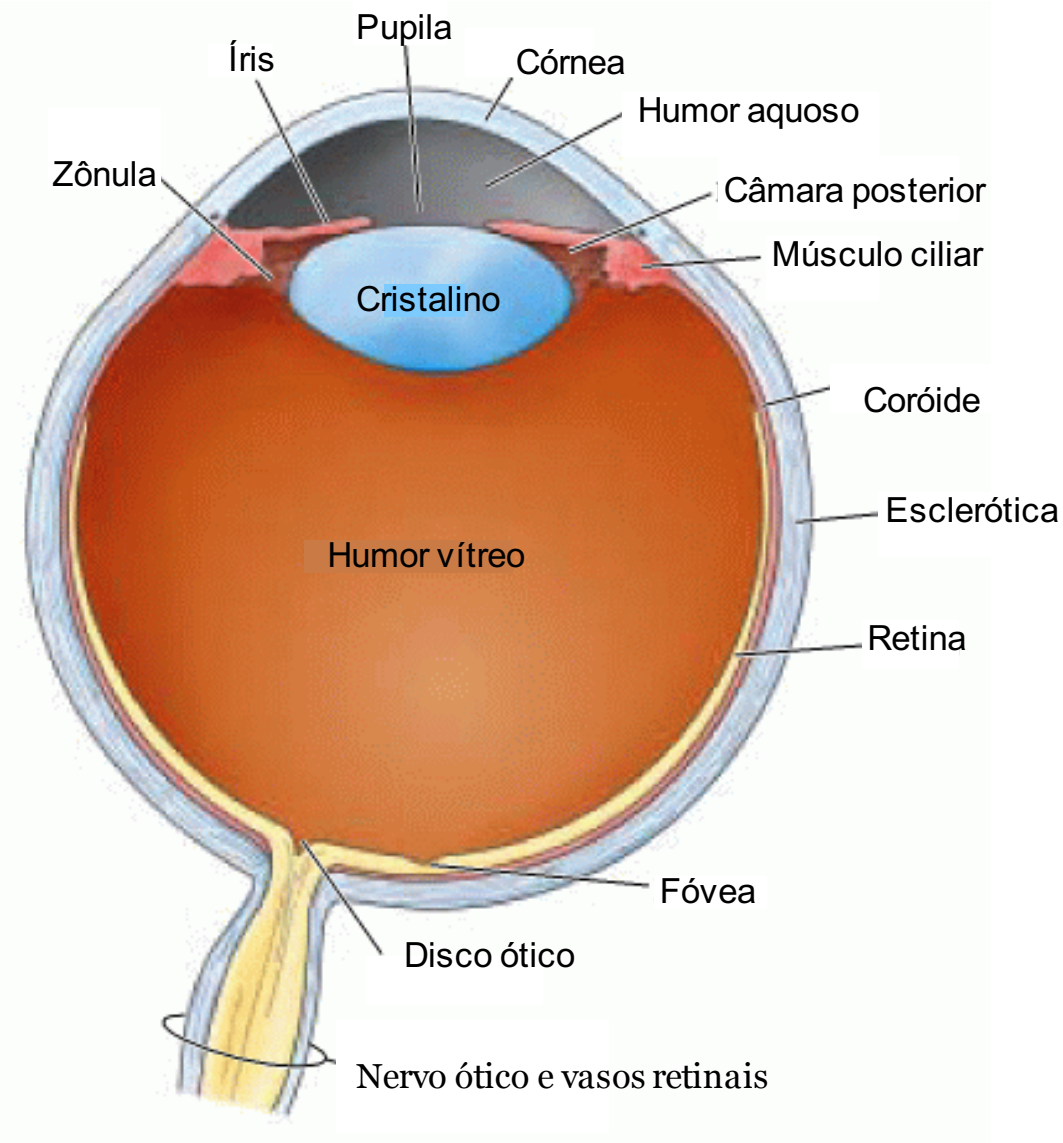
Lente côncova

Formação de Imagem no Olho

Podemos fazer uma analogia de uma câmara fotográfica com o olho. Em ambos temos um sistema de lentes, que foca a imagem de um objeto sobre uma regi específica, no caso dos olhos, a retina, na câmara, o filme. Como na câmara, a imagem no olho forma-se invertida, o cérebro corrige e interpreta a informação como se a imagem estivesse na posição original.

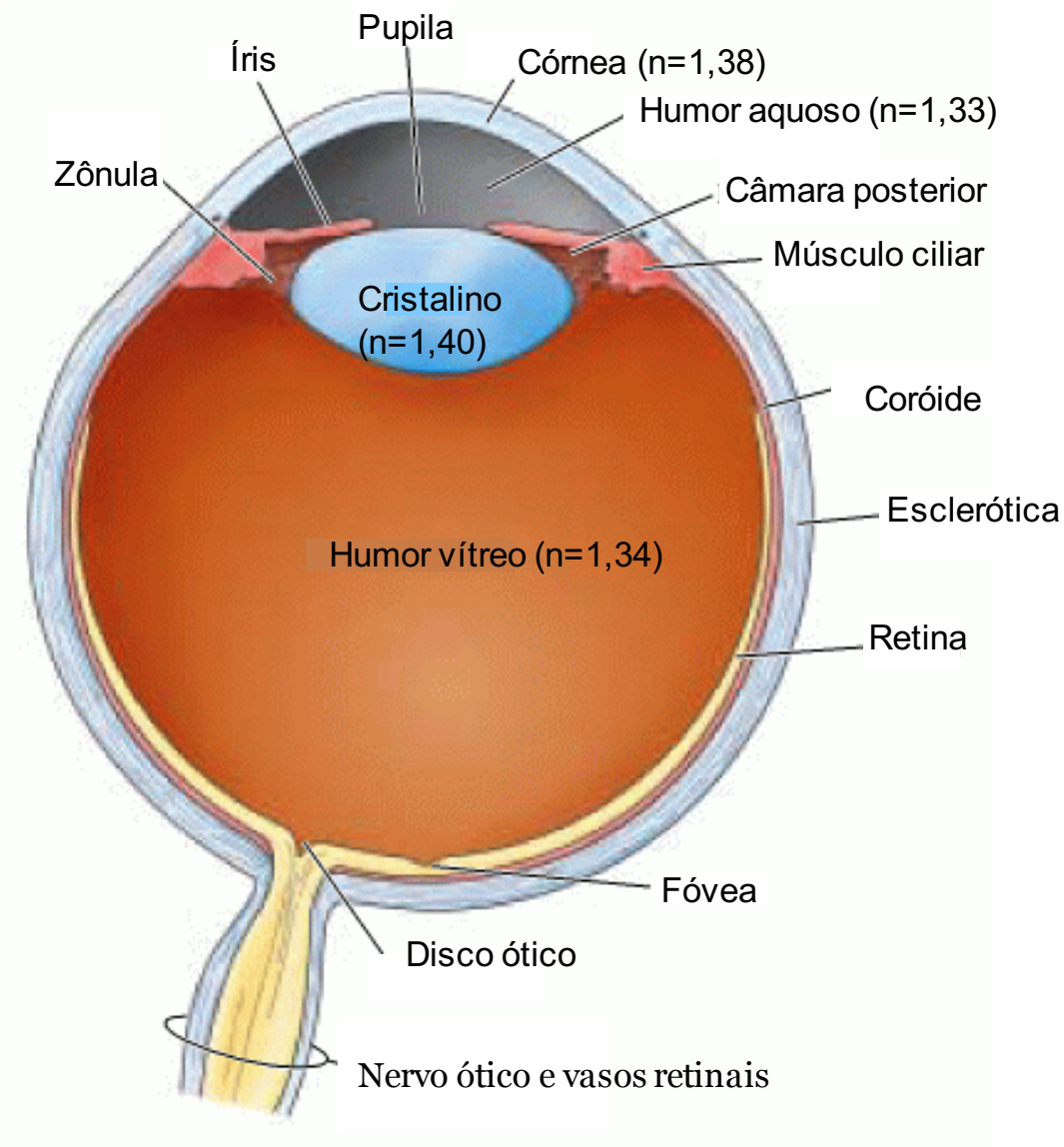


Anatomia do Olho



Índice de Refração do Olho

Ar (n=1,0)



O globo ocular

- O globo ocular é uma esfera com cerca de 2,5 cm de diâmetro e 7 g de peso. Quando olhamos na direção de algum objeto, a imagem atravessa primeiramente a córnea, uma película transparente que protege o olho.

- Chega, então, à íris, que regula a quantidade de luz recebida por meio de uma abertura chamada pupila, batizada popularmente de “menina dos olhos”.

- Quanto maior a pupila, mais luz entra no olho.

O globo ocular

- Passada a pupila, a imagem chega a uma lente, o cristalino, e é focada sobre a retina.
- A lente do olho produz uma imagem invertida, e o cérebro a converte para a posição correta.
- Na retina, mais de cem milhões de células fotorreceptoras transformam as ondas luminosas em impulsos eletroquímicos, que são decodificados pelo cérebro.

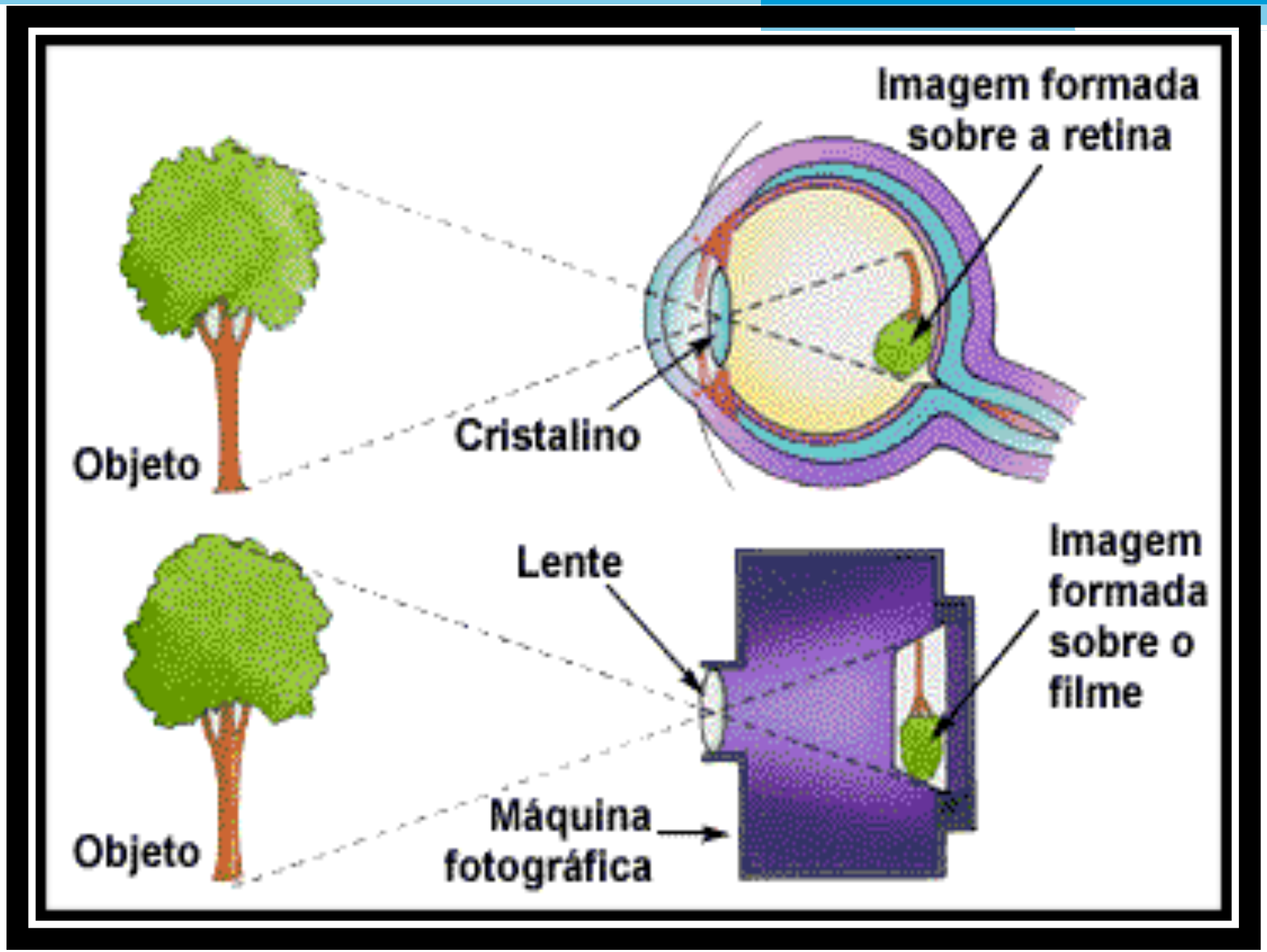
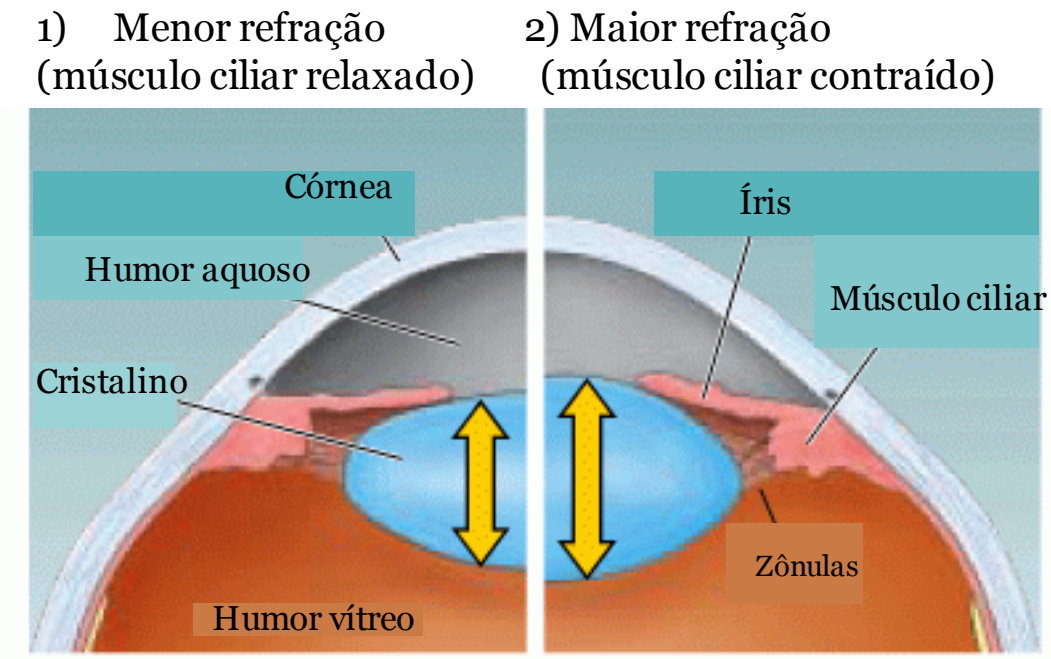


Imagem formada sobre a retina
Objeto
Cristalino
Lente
Imagem formada sobre o filme
Objeto
Máquina fotográfica

Globo ocular

Mecanismo de Acomodação

O olho é capaz de aumentar o poder de refração do cristalino, de 20 para até 34 dioptrias em crianças e jovens. Para isso o cristalino modifica sua forma, de ligeiramente convexa, para uma forma com alta convexidade. Nos jovens, o cristalino é formado por uma cápsula elástica, repleta de fibras viscosas, de origem protéica e transparente. Quando o cristalino está relaxado, o mesmo assume forma quase esférica, devido à elasticidade da cápsula do cristalino (figura 2), com maior poder de refração.



A contração do músculo ciliar leva as inserções periféricas dos ligamentos do cristalino a tracionarem para frente, relaxando um pouco a tensão sobre o cristalino. Há uma redução do diâmetro do círculo das fixações de ligamento, permitindo uma menor tensão sobre o cristalino (figura 2).

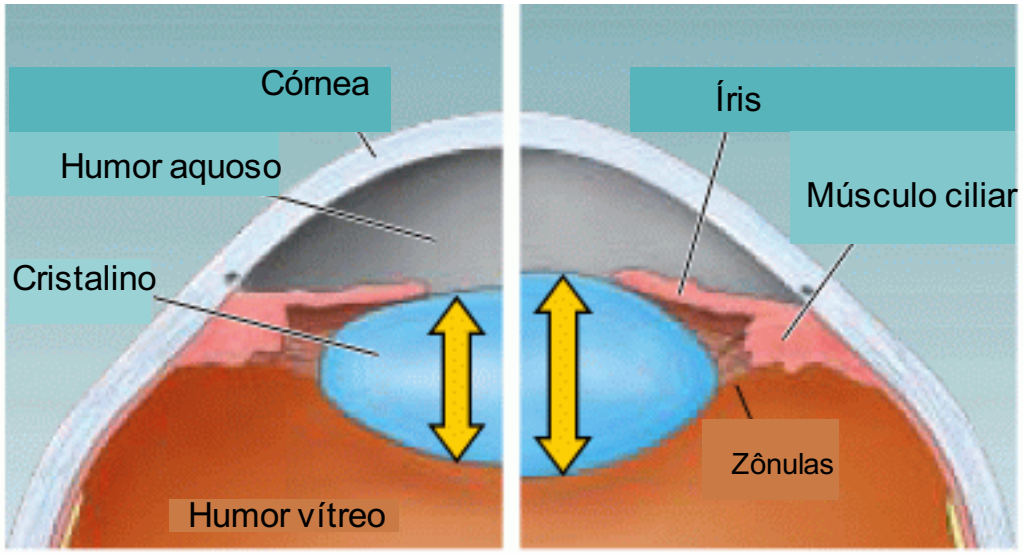
Mecanismo de Acomodação

Assim, quando ocorre a contração das fibras musculares lisas no músculo ciliar, o mesmo relaxa os ligamentos da cápsula do cristalino, que toma uma forma mais esférica, aumentando o poder dióptrico do cristalino (figura 2). Com o músculo ciliar relaxado, o poder dióptrico do cristalino é mínimo (figura 1).

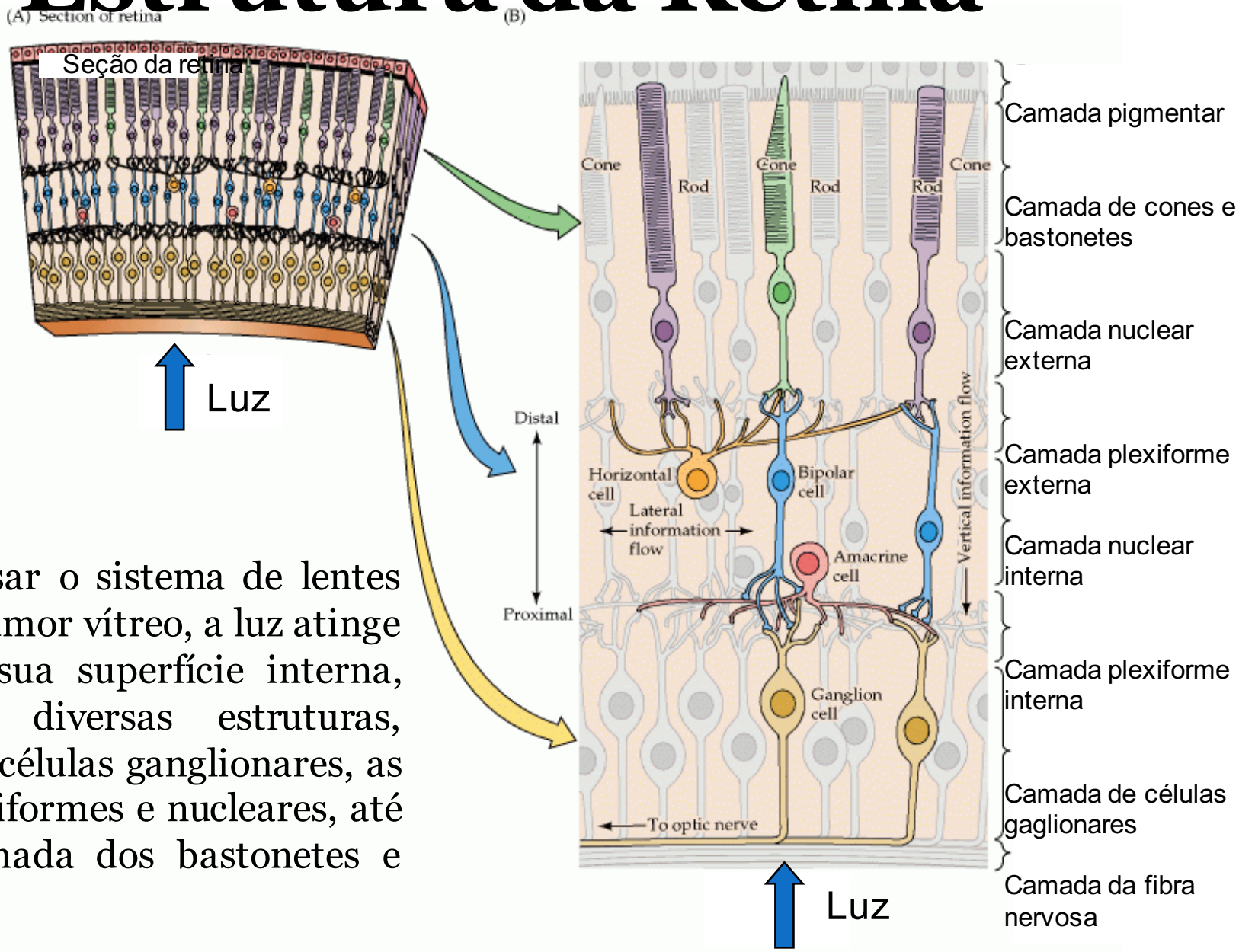
Resumindo, músculo ciliar contraído, máximo poder de refração, o olho está acomodado. Com o músculo ciliar relaxado, o cristalino é tensionado, diminuindo o poder de refração do cristalino.

1) Menor refração (músculo ciliar relaxado)

2) Maior refração (músculo ciliar contraído)



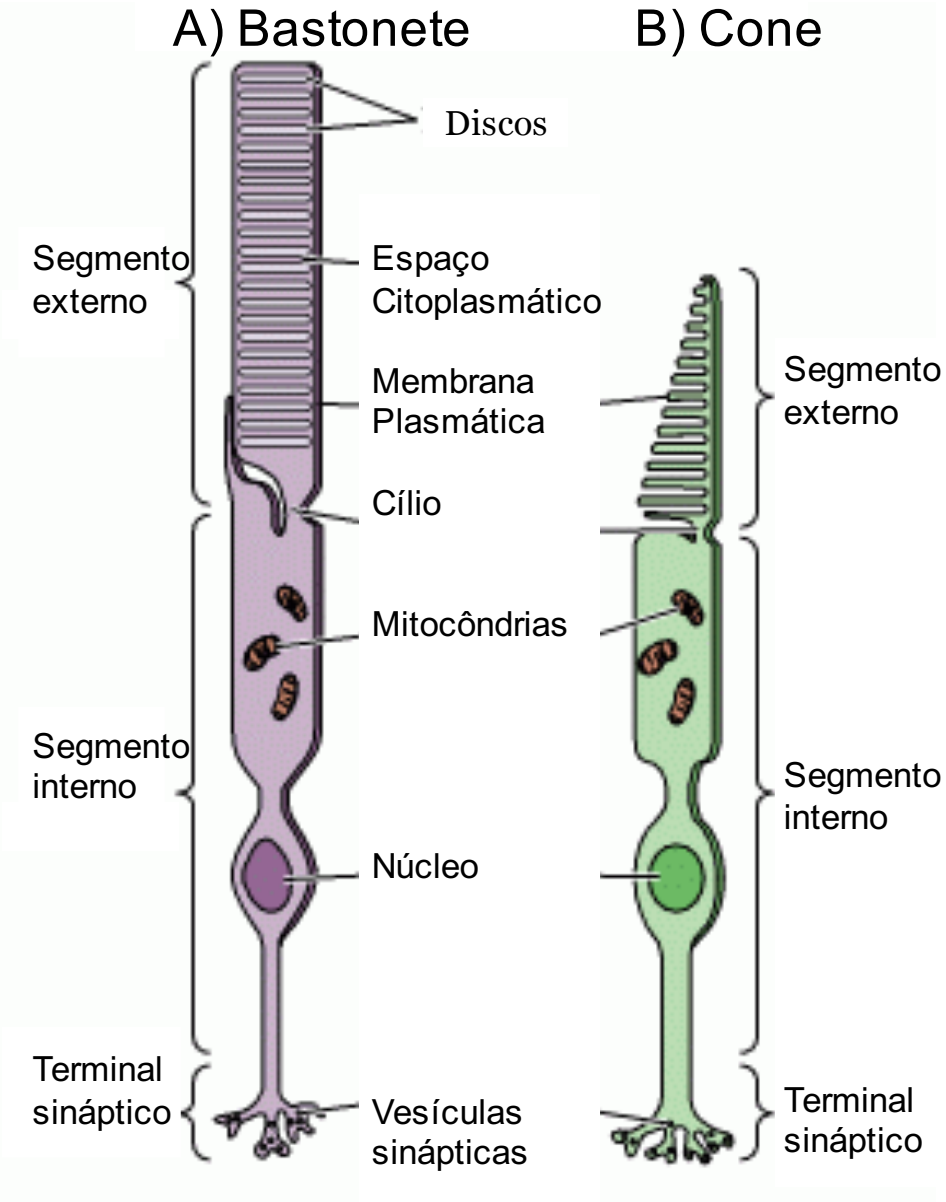
Estrutura da Retina



Após atravessar o sistema de lentes do olho e o humor vítreo, a luz atinge a retina na sua superfície interna, atravessando diversas estruturas, tais como, as células ganglionares, as camadas plexiformes e nucleares, até atingir a camada dos bastonetes e cones.

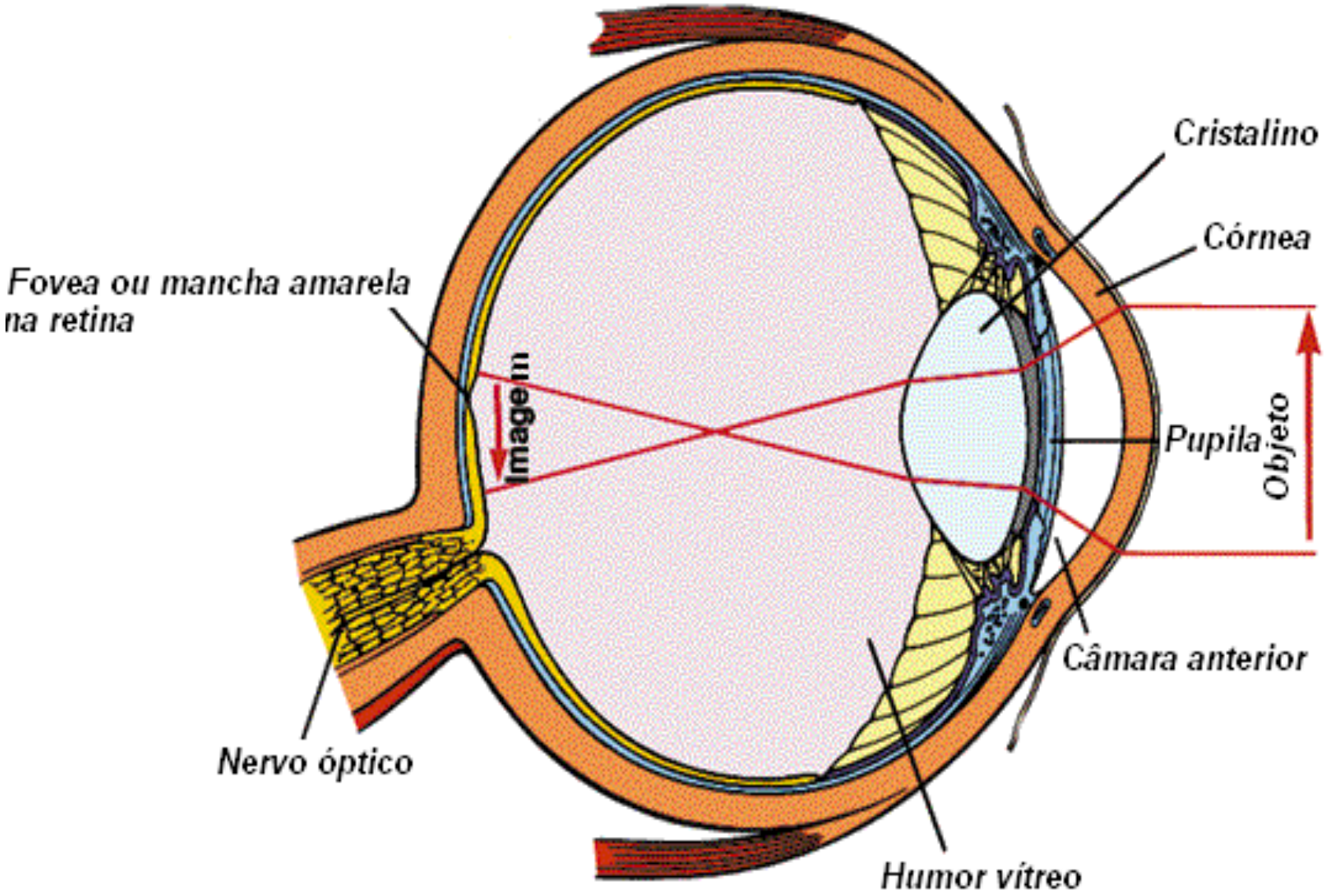
Bastonete e Cone

Na figura ao lado temos um diagrama do bastonete e do cone. Os bastonetes são geralmente mais longos e estreitos que os cones, apresentam diâmetro entre 2 a 5 μm, enquanto os cones apresentam diâmetro variando de 5 a 8 μ, com exceção da região foveal, onde os cones apresentam diâmetro de 1,5 μm. No segmento externo do bastonete e cone está localizada a substância sensível à luz. Para o bastonete é a rodopsina, e para o cone a iodopsina. Observa-se a presença de diversos discos nas estruturas de ambas células, tais discos nos cones são invaginações na membrana celular.



ALÉM DOS OLHOS

Anatomia do olho



Mecanismo da visão

Os raios luminosos atravessam

A córnea

O cristalino

O humor aquoso

O humor vítreo

Atingem a retina.

O mecanismo da visão pode ser melhor entendido, se compararmos o globo ocular a uma câmara fotográfica:

O cristalino seria a objetiva;

A Íris, o diafragma;

A retina seria a placa ou película.

Desta maneira os raios luminosos, ao penetrarem na córnea e no humor aquoso, passando pela pupila, chegam ao cristalino, que leva a imagem mais para trás ou para frente, permitindo que ela se projete sobre a retina.

Problemas de visão

Sempre que as imagens se formam corretamente na mancha amarela, a visão é nítida, e o olho é considerado emetrope ou normal.

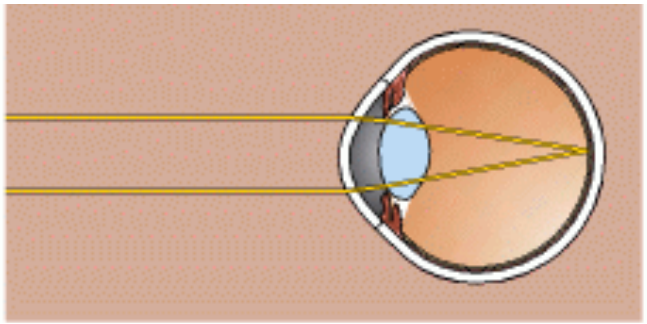
Quando isso não ocorre, dizemos que há defeito de visão. Dentre esses defeitos destacam-se a miopia, a hipermetropia, o astigmatismo, o estrabismo e a presbiopia.

Outros problemas de visão são o daltonismo, a catarata e a conjuntivite.

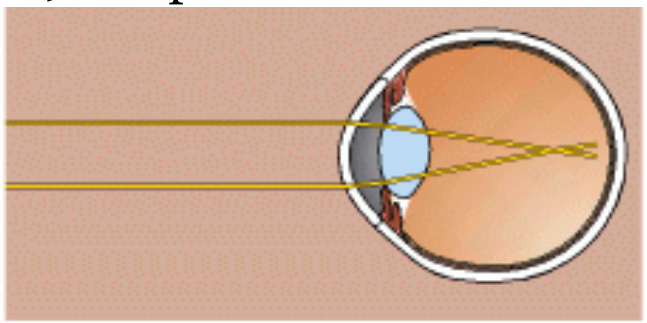
Miopia e Hipermetropia

O olho normal, ou emétrope, é mostrado na figura A. No olho normal objetos situados à distância são focalizados sobre a retina. No olho míope, a imagem é formada antes da retina, como mostrado na figura B. Na maioria das vezes, um globo ocular mais longo é a causa da miopia, ou, em outras vezes, o poder de refração muito grande do sistema de lentes do olho é a causa. No olho com hipermetropia a imagem é formada após a retina, como destacado na figura C. A hipermetropia é em geral devida a um globo ocular mais curto, ou, algumas vezes, devida a um poder de refração menor do sistema de lentes do olho, quando o músculo ciliar está relaxado.

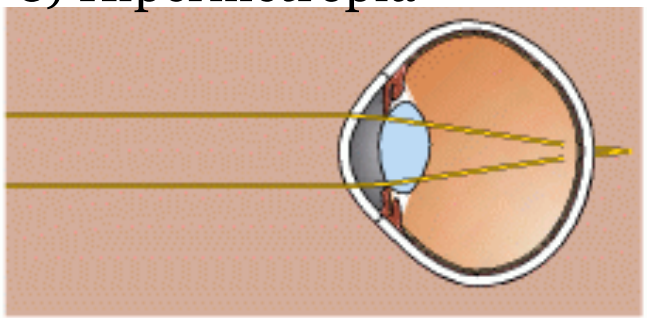
A) Emetropia



B) Miopia

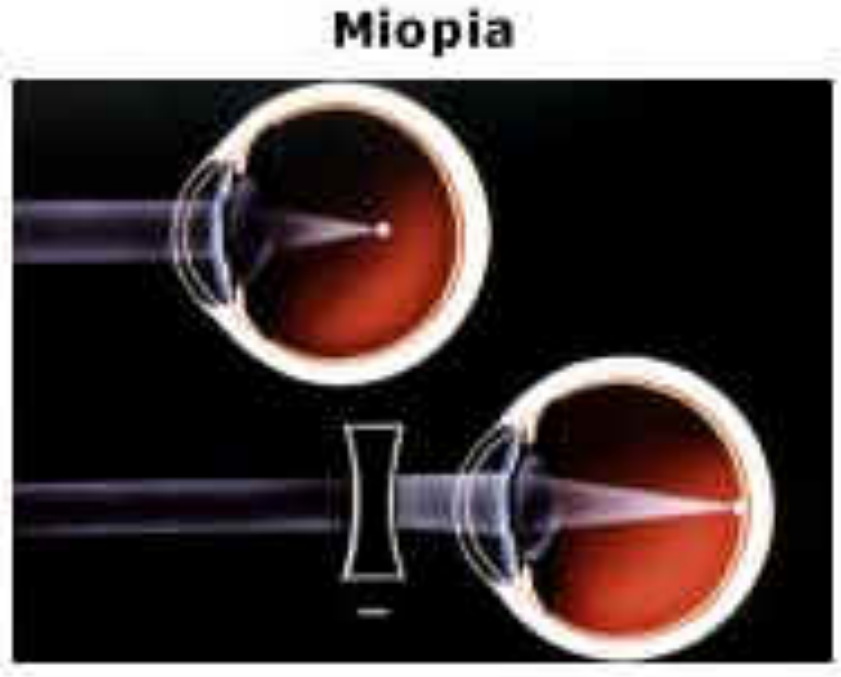


C) Hipermetropia



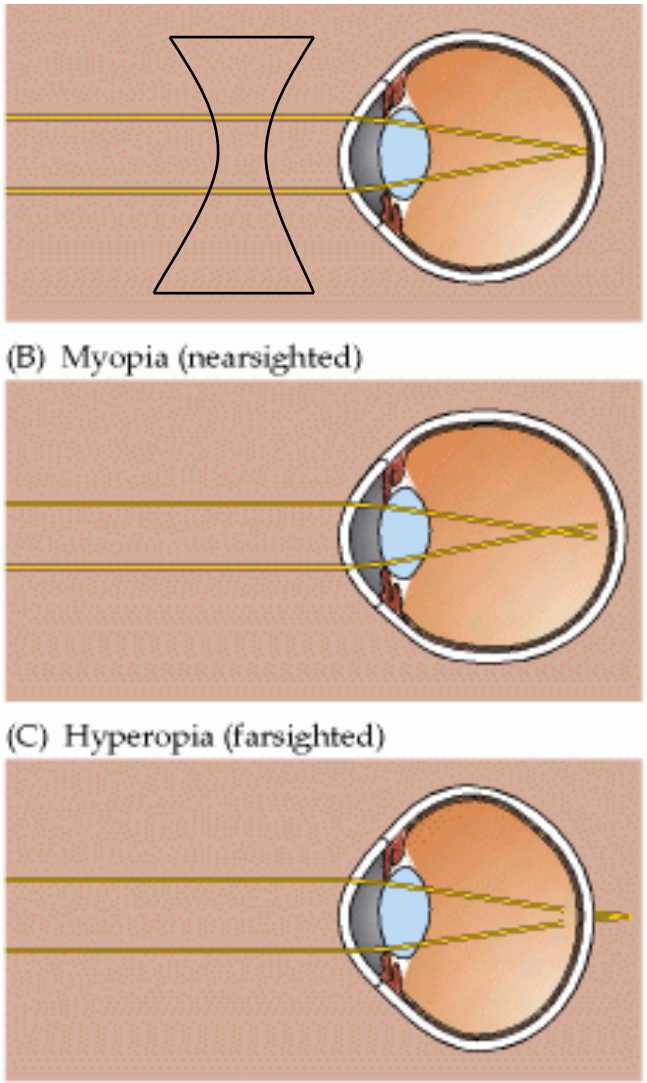
Miopia

Na **miopia** a formação da imagem ocorre antes da retina, porque o olho é anormalmente longo, os míopes enxergam mal de longe. Corrige-se esse defeito com o uso de lentes (óculos ou lentes de contato) divergentes. Atualmente, já há tratamento cirúrgico para olhos para míopes.



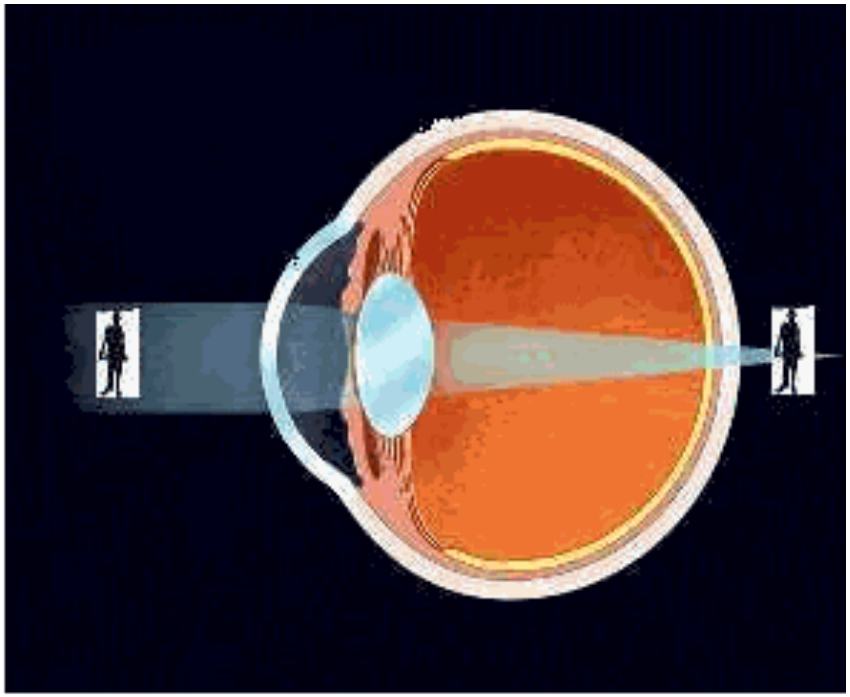
Correção da Miopia

A correção da miopia se faz com a colocação de lentes côncavas, que leva a imagem a se formar mais longe. Com o poder de refração adequado, a imagem se formará sobre a retina. Para determinar o grau adequado da lente côncova o procedimento de tentativa e erro e adotado, até determinar-se a lente que coloca a imagem formando-se sobre a retina.



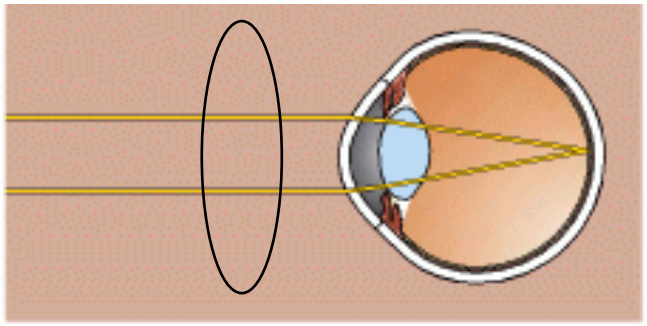
Hipermetropia

Na **hipermetropia** a formação da imagem ocorre, teoricamente, atrás da retina, porque o olho é curto demais. Os hipermétropes enxergam mal de perto. O defeito é corrigido com lentes convergentes.

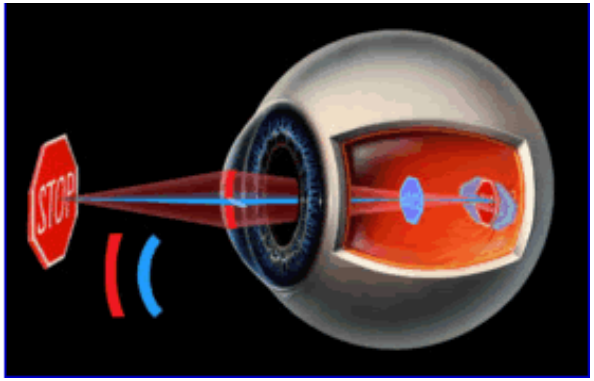


Correção da Hipermetropia

A correção da hipermetropia se faz com a colocação de lentes convexas, que leva a imagem a se formar mais perto. Com o poder de refração adequado, a imagem se formará sobre a retina. Para determinar o grau adequado da lente convexa o procedimento de tentativa e erro e também é adotado.



Astigmatismo



O **astigmatismo** consiste em defeito na curvatura da córnea e mais raramente, do cristalino. Em consequência, o olho não é capaz de distinguir, ao mesmo tempo, com a mesma nitidez, linhas verticais e horizontais. Essa anomalia pode se somar à miopia ou à hipermetropia.

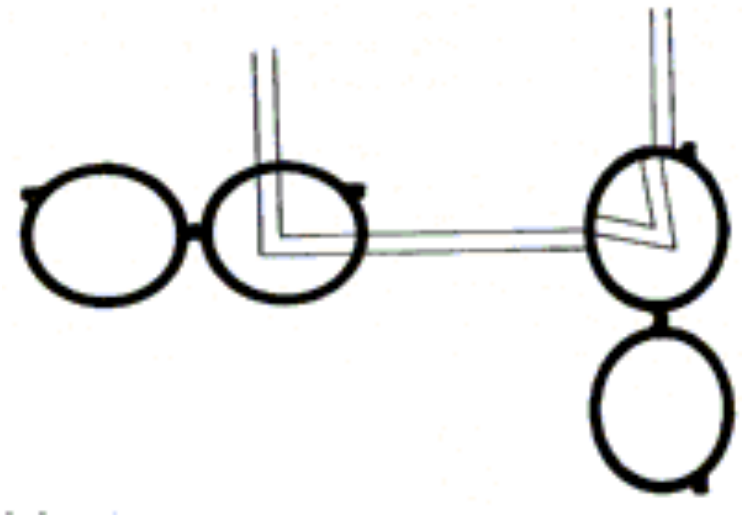
Astigmatismo

O astigmatismo ocorre quando a córnea apresenta um formato oblongo, ou, mais raramente, o cristalino apresenta tal formato. O cristalino de um olho astigmático apresenta um formato da parede lateral de um ovo deitado. Para corrigir essa anomalia é necessário o uso de lentes cilíndricas. Tais lentes tem a capacidade de mudar a distância focal do olho, na direção onde o raio de curvatura da córnea difere de suas demais partes.

Uma forma de saber se uma pessoa tem astigmatismo é olhando para a figura abaixo sem óculos. Veja se consegue ver nitidamente todas as linhas.

Correção do Astigmatismo

Você pode ver se uma pessoa que usa óculos tem astigmatismo. Coloque a lente dos óculos sobre palavras de um livro, por exemplo, e gire a lente. Se as palavras sofrerem deformação a pessoa tem astigmatismo. Se não ficar evidente realize um desenho parecido com o da figura ao lado.

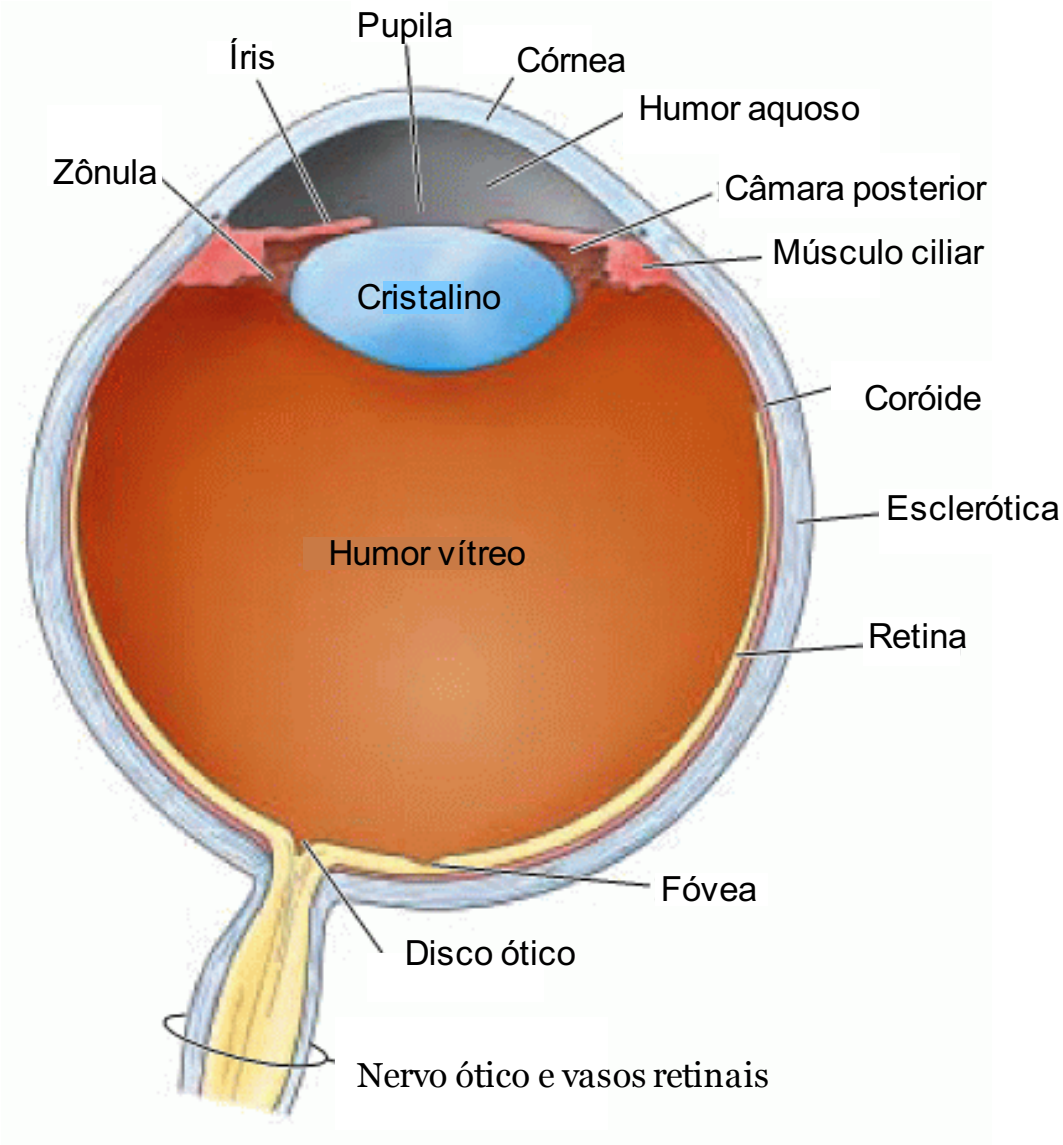


Correção do Astigmatismo

No procedimento experimental abaixo, vemos que a imagem formada pela vela aparece alongada no anteparo. Observe as situações mostradas nas figuras (b) e (c). O copo, funcionando como uma lente cilíndrica, faz com que os raios de luz que o atravessam convirjam na direção paralela ao eixo do copo, mostrando portanto, uma imagem alongada.

Moscas Volantes

São manchas ou pontos escuros no campo de visão. Em geral, são pequenas opacidades dentro de uma gelatina que temos dentro do olho, chamada humor vítreo. O vítreo preenche toda a cavidade posterior do globo ocular. Embora esses corpos flutuantes pareçam estar na frente do olho, eles estão realmente flutuando dentro da gelatina e a sombra deles é projetada sobre a retina, conforme a movimentação dos olhos.

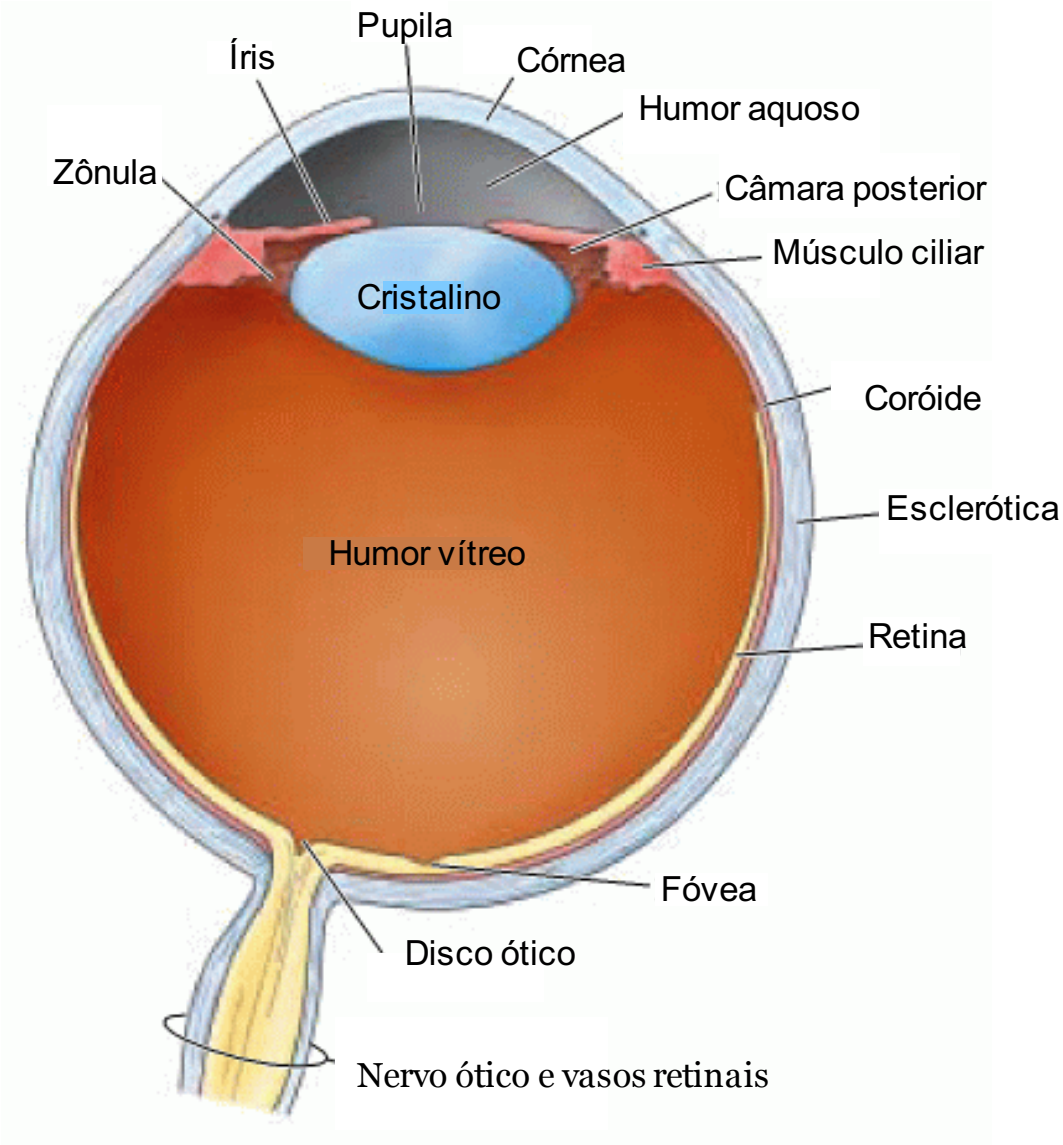


Fonte: http://www.portaldaretina.com.br/ilusoes/index.asp

Causas das Moscas Volantes

São causadas por alterações que ocorrem no vítreo, o gel que preenche o olho, em decorrência da idade ou doenças oculares. Geralmente é acompanhado por um encolhimento ou condensação, chamado de descolamento do vítreo posterior, sendo essa uma causa bastante comum de moscas volantes. Elas podem resultar também de inflamações dentro dos olhos ou por depósitos de cristais que se depositam na gelatina do vítreo.

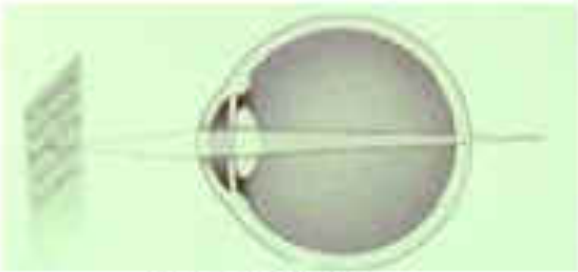
Fonte: http://www.portaldaretina.com.br/ilusoes/index.asp



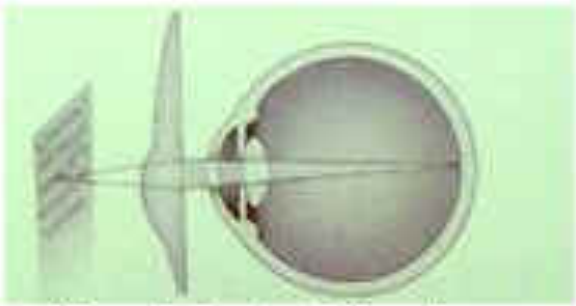
Estrabismo

O **estrabismo** é um defeito que se manifesta quando os olhos se movimentam em direções diferentes e não conseguem focalizar juntos o mesmo objeto. Ele pode ser causado por diferenças acentuadas nos graus de miopia ou hipermetropia dos dois olhos, por desenvolvimento insuficiente ou desigual dos músculos que os movem, ou ainda por algum problema do sistema nervoso central.

Presbiopia



Presbiopia

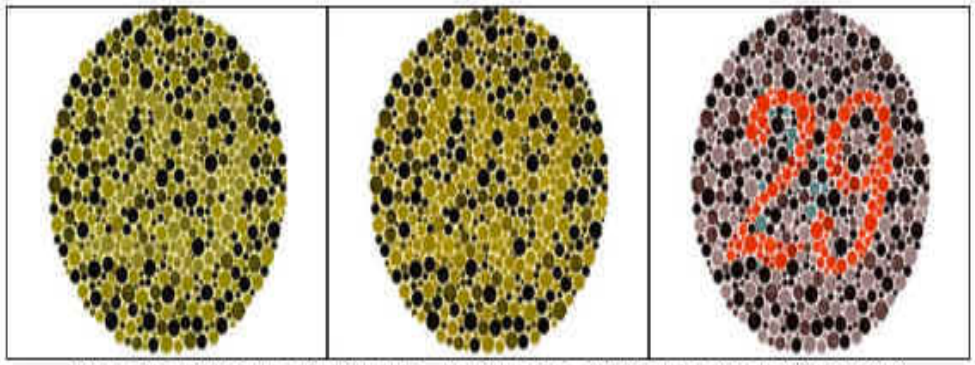


Uso de lentes bifocais

A **presbiopia** ou **vista cansada** é comum nas pessoas após os 45 anos. Esse defeito é devido à impossibilidade de o cristalino se acomodar para visão de objetos próximos. Por isso, as pessoas idosas enxergam muito mal de perto. Essa deficiência pode ser corrigida com lentes convergentes.

Daltonismo

Visão normal para o daltonismo

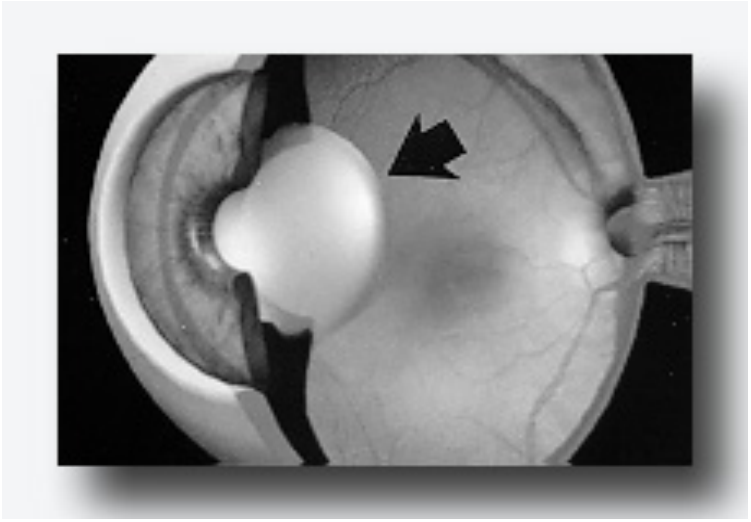


Tipos de daltonismo (protanopia, deutanopia e tritanopia, respectivamente)

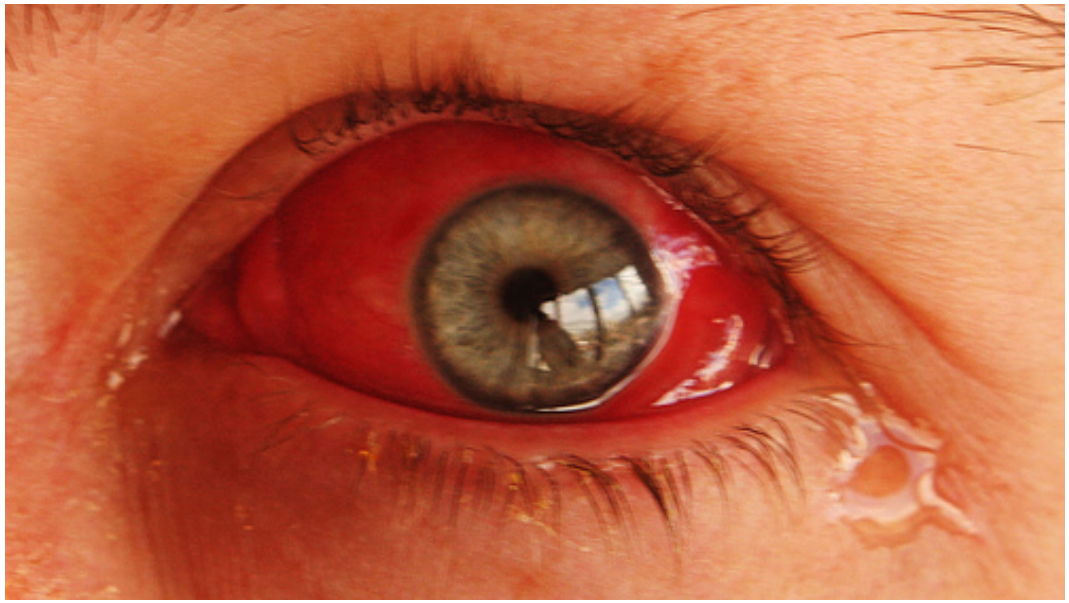
O **daltonismo** é uma deficiência da visão das cores. Consiste na cegueira para algumas cores, principalmente para o vermelho e para o verde. Os daltônicos veem o mundo em tonalidades de amarelo, cinza-azulado e azul

Catarata

A **catarata**, é a deficiência da passagem da luz através do olho, devido à opacidade do cristalino.



Conjuntivite



A **conjuntivite** é a inflamação da conjuntiva. Ela ocorre quando corpos estranhos, como ciscos, entram nos olhos. O movimento das pálpebras e as lágrimas conduzem o cisco para o canto do olho. Daí ele pode ser facilmente retirado. Quando isso não acontece, só o médico deve remove-lo. A conjuntivite também pode ser causada por infecções oculares, alergias, etc.

Glaucoma

Glaucoma é o conjunto de enfermidades que têm em comum o aumento da pressão ocular, a perda do campo visual e a atrofia do nervo óptico. A forma mais comum de glaucoma é conhecida como glaucoma primário de ângulo aberto. Nesta condição, o nervo óptico é danificado lentamente e o paciente perde a visão de forma gradual. Juntamente com a catarata, é uma das razões mais comuns de cegueira.

Hordéolo (Terçol)

Uma infecção muito comum das pálpebras é o **terçol**, provocado por bactérias que aí se alojam. Caracteriza-se por inchaço e vermelhidão da área infectada e acaba espontaneamente.

Deficiência visual

A deficiência visual trata-se da redução ou perda total da capacidade da visão, em virtude de causas congênitas, hereditárias e adquiridas. Em geral tal situação pode surgir por fatores biológicos, sociais e ambientais.

A diminuição da capacidade visual pode ser leve, moderada, severa, profunda (visão subnormal ou baixa visão), e ausência total da resposta visual (cegueira).

A formação da imagem visual depende de uma rede integrada, de estrutura complexa, da qual os olhos são apenas uma parte desse sistema, envolvendo aspectos fisiológicos, função sensório-motora, perceptiva e psicológica.

Para ver o mundo em formas e cores, é necessário um nervo óptico e retina intactos. A retina é formada por células fotorreceptores, os cones, responsáveis pela visão central e de cores e pelos bastonetes, responsáveis pela visão periférica e adaptação a pouca iluminação – visão noturna.

Estágios da cegueira

- Impossibilidade de discernimento de objetos e pessoas, embora não esteja completamente perdida a percepção de cor e forma;

- Mera percepção na diferença entre claridade e escuridão;

* Total insensibilidade à luz.

Tipos de cegueira

1. Dano da parte óptico-geométrica do olho, envolvendo a córnea, o cristalino e humor vítreo. O dano pode ser na qualidade refrativa desses órgãos ou a qualidade de transparência está reduzida.

2. Relacionada aos órgãos sensíveis a cor e luz no olho, envolvendo a retina e o nervo óptico. O comprometimento pode ser parcial ou total.

3. Cegueira cortical – é a mais rara e se constitui na lesão de uma área do cérebro ligada à percepção visual e não ao aparelho da visão. Característica: a pessoa enxerga tudo, mas não é capaz de reconhecer aquilo que enxerga, não choca com objetos á sua frente, consegue pegar objetos pequenos em lugar de pouca luz, não conhece o objeto, sua cor e seu formato.

Incidências,causas e formas de prevenção

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) revelam a existência de aproximadamente 40 milhões de pessoas deficientes visuais no mundo, dos quais 75% são provenientes de regiões consideradas em desenvolvimento.

O Brasil, segundo essa mesma fonte, deve apresentar taxa de incidência de deficiência visual entre 1,0 a 1,5% da população. Segundo a estimativa da cegueira infantil de uma entre 3.000 crianças é de 500 crianças para baixa visão, o que corresponde a 80% dos casos e a de 20% de pessoas totalmente cegas.

Causas mais frequentes

Congênitas:

Retinopatia da Prematuridade, grau III, IV E V (por imaturidade da retina em virtude de parto prematuro ou por excesso de oxigênio na incubadora);

Corioretinite por toxoplasmose na gestação;

Catarata congênita (rubéola, infecções na gestação ou hereditária);

Glaucoma congênita (hereditária ou por infecções);

Atrofia óptica por problema de parto (hipoxia, onoxia ou infecções perinatais);

Degenerações retinianas (síndrome de Leber, doenças hereditárias ou diabetes);

Deficiência visual cortical (encefalopatias, alteração de sistema nervoso central ou convulsões).

Adquiridas:

Por doenças como diabetes, deslocamento de retina, glaucoma, catarata, degeneração senil e traumas oculares.

Formas de prevenção

As causas de origem genética e familiar, como diabetes, deslocamento de retina, glaucoma e catarata congênita, podem ser evitadas com o aconselhamento genético.

Toda mulher deve ser vacinada antes de engravidar ou, de preferência, no início da adolescência, pois o vírus da rubéola materna atravessa a placenta, alterando todo o processo de formação embrionária, a prevenção depende apenas da política pública devendo a investigação epidemiológica a ser realizada pelos governos estaduais e municipais.

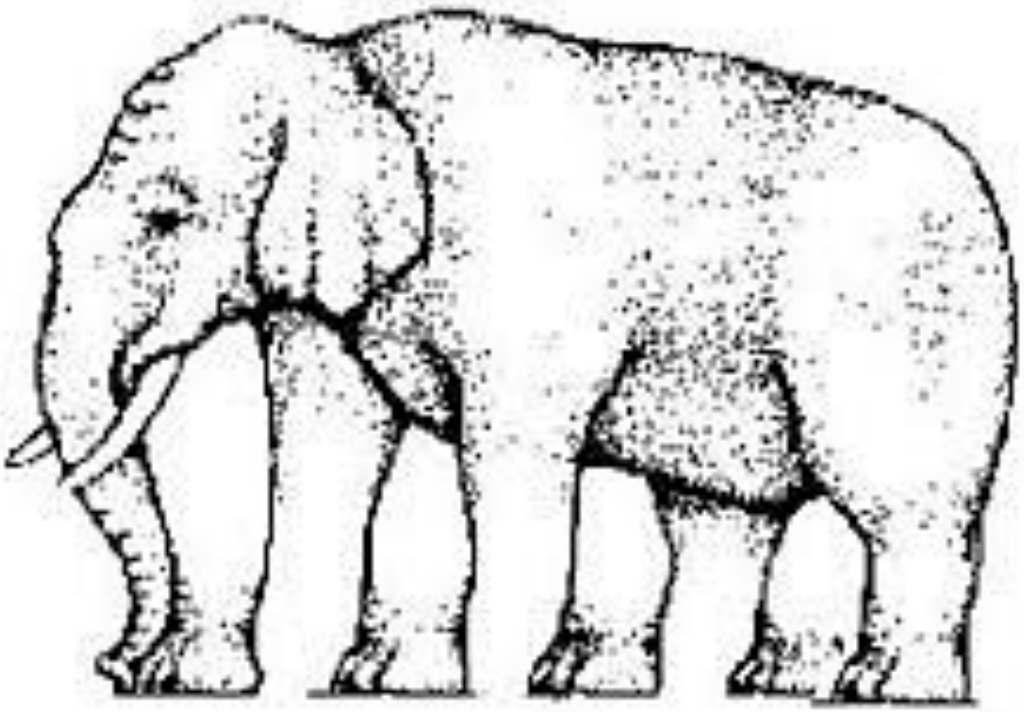
Conclusão

"A visão é um meio importante de integração entre o individuo e o meio ambiente, já que os conhecimentos, em grande parte, são adquiridos por seu intermédio".(MS, 1990).

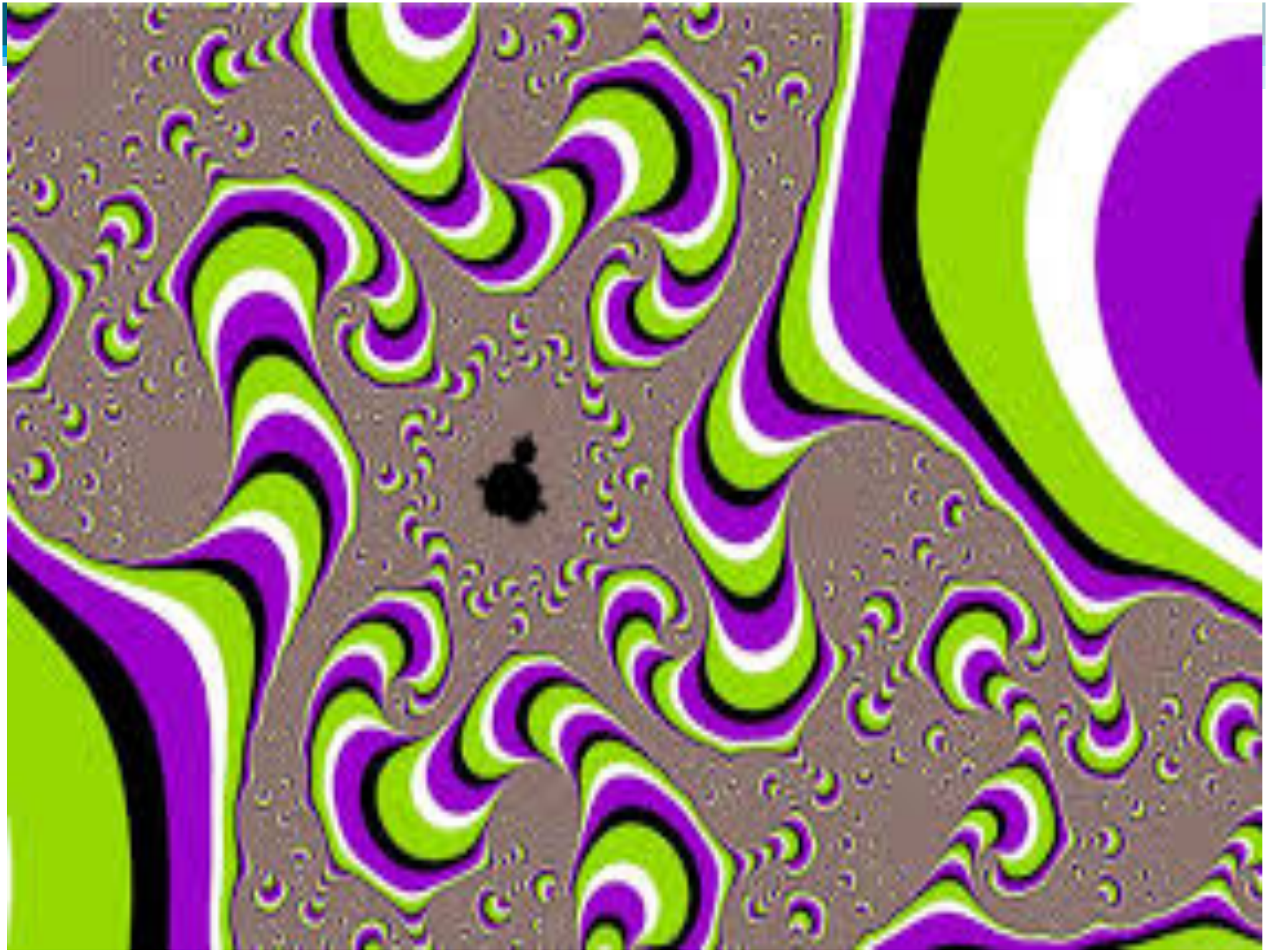
A redução ou privação da visão tem reflexos na vida pessoal e funcional da pessoa atingida por essa limitação. A deficiência visual limita, mas não impede a pessoa de levar uma vida normal.
Além da orientação aos pais, as crianças ou os adolescentes com deficiência visual deverão contar com atendimento especializado para as suas necessidades.

A escola é um local importante para a aprendizagem intencional, uma vez que exige situações sociais específicas e instrumentos de mediação, mas não é só na escola que se dá à aprendizagem. A língua oral é um exemplo disso, pois é adquirida e aprendida no meio social e intermediada pelas as relações interpessoais.

Ilusão de ótica



Quantas pernas tem o elefante?



Ilusão de Ótica

As ilusões de ótica indicam uma segmentação entre a percepção de algo e da concepção desta outra realidade, a ordem de percepção não influencia a compreensão de algumas imagens.

Principalmente nos últimos 20 anos, os cientistas mostraram um progresso na área óptica. As ilusões causam surpresa quando são percebidas de formas diferentes e até um certo tipo de divertimento.

As ondas de luz penetram no olho então entram em celas de foto receptivas na retina. A imagem formada na retina é plana, contudo, percebemos forma, cor, profundidade e movimento.

Isso ocorre porque nossas imagens de retina, se em uma imagem 2D ou 3D, são representações planas em uma superfície encurvada. Para qualquer determinada imagem na retina, há uma variedade infinita de possíveis estruturas tridimensionais.

Fonte: http://www.portaldaretina.com.br/ilusoes/index.asp

Ilusão de Ótica

Algumas ilusões trabalham exatamente no fato de sermos juntamente com os macacos os únicos seres que percebem a noção de largura, altura e profundidade; uma das explicações para este fato é que temos os olhos na frente da cabeça e não dos lados como na maioria dos animais.

A percepção que uma pessoa tem do mundo exterior de seu olho não depende apenas do órgão da visão, mas também de suas emoções, seus motivos, suas adaptações, etc.

A Psicofísica estuda estas percepções e mostra que o mesmo estímulo físico pode produzir percepções muito variadas.

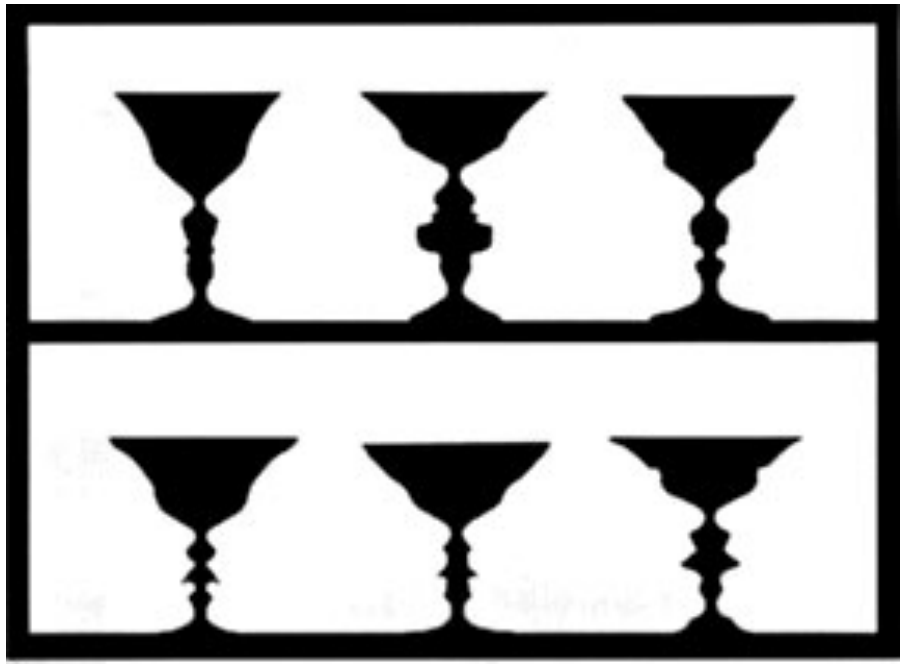
Fonte: http://www.portaldaretina.com.br/ilusoes/index.asp

Tipos de Ilusão de Ótica

Ambíguas

As imagens ambíguas, sempre contém mais de uma cena na mesma imagem. Seu sistema visual interpreta a imagem em mais de um modo. Embora a imagem em sua retina permaneça constante, você nunca vê uma mistura estranha das duas percepções sempre é uma ou a outra.

A ilusão do vaso Rubim é uma ambígua ilusão figura/fundo. Isto porque podem ser percebida duas faces brancas olhando uma para a outra, num fundo preto ou um vaso preto num fundo branco.



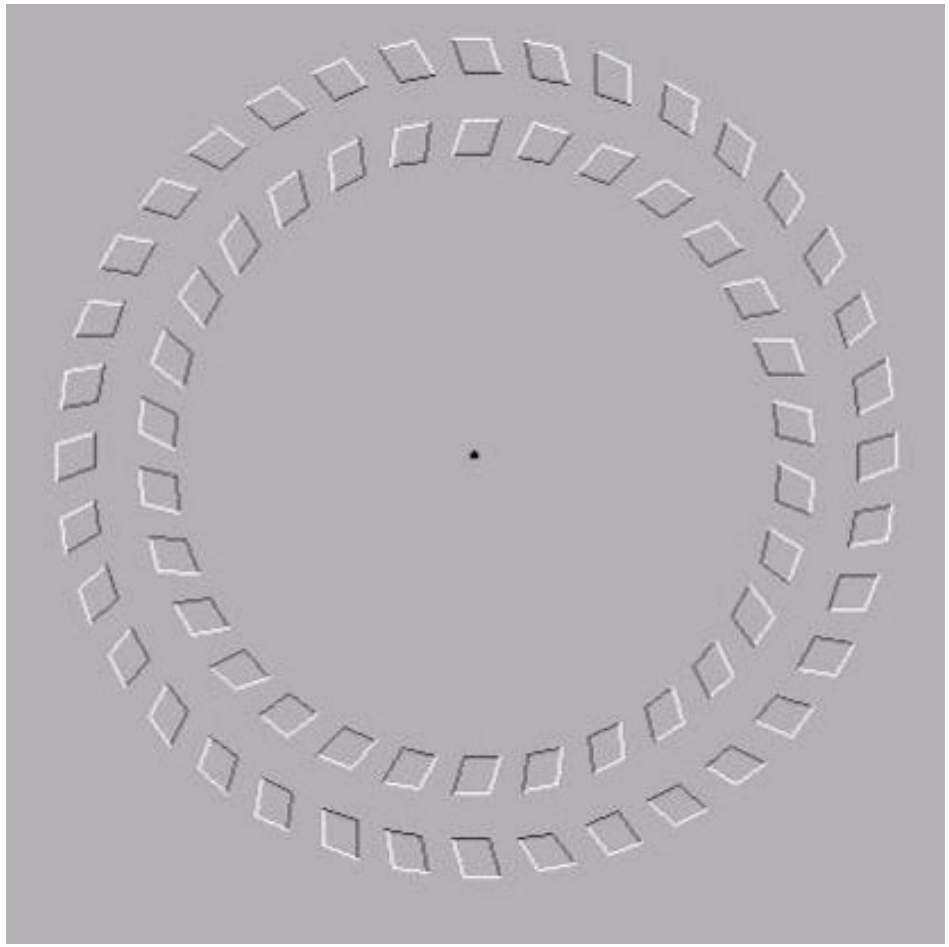
Fonte: http://www.portaldaretina.com.br/ilusoes/index.asp

Tipos de Ilusão de Ótica

Escondidas

São imagens que a primeira vista não apresentam nenhum significado, mas depois de observar você irá se surpreender.

Na figura ao lado focalize seu olhar no pontinho preto no centro do círculo... Agora movimente-se para frente e para trás... (ainda olhando para o pontinho).



Fonte: http://www.portaldaretina.com.br/ilusoes/index.asp

Tipos de Ilusão de Ótica

Letras

Nossos olhos realmente nos enganam, aqui você descobrirá várias formas e tipos de letras que enganam nossa vista.

Olhe abaixo e diga as CORES, não as palavras... Conflito no cérebro: o lado direito do seu cérebro tenta dizer a cor, enquanto o lado esquerdo insiste em ler a palavra.

AMARELO AZUL LARANJA

PRETO VERMELHO VERDE

ROXO AMARELO VERMELHO

LARANJA VERDE PRETO

AZUL VERMELHO ROXO

VERDE AZUL LARANJA

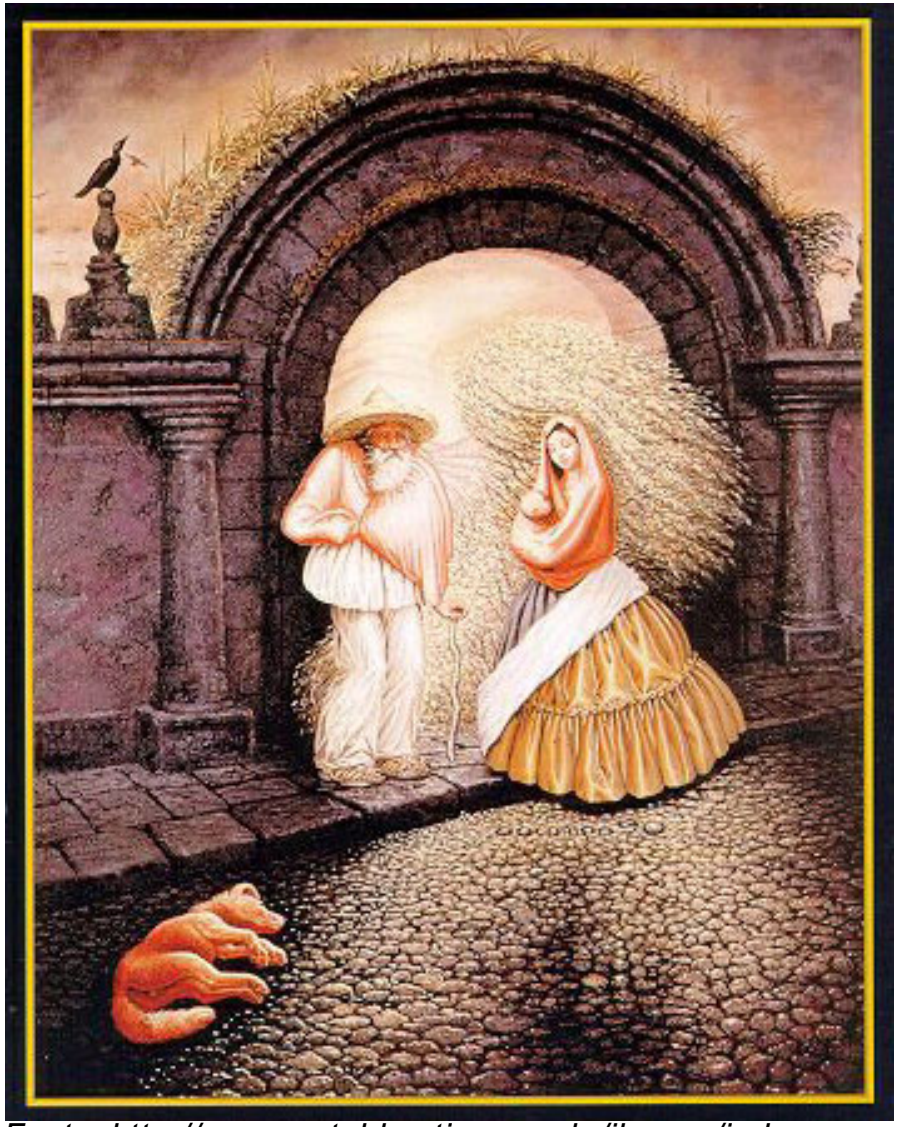
Fonte: http://www.portaldaretina.com.br/ilusoes/index.asp

Tipos de Ilusão de Ótica

Arte

São obras publicadas de artistas consagrados com maravilhosas ilusões de óptica.

Preste atenção: nesta imagem existem 9 pessoas. Tente encontrá-las...



Fonte: http://www.portaldaretina.com.br/ilusoes/index.asp

Tipos de Ilusão de Ótica

Arte

O enigmático sorriso da Monalisa, de Leonardo da Vinci, é "uma ilusão que aparece e desaparece devido à maneira peculiar como o olho humano processa as imagens", de acordo com uma pesquisa sobre os mecanismos da visão da neurobióloga Margaret Livingstone.

Dentro do Congresso Europeu de Percepção Visual (ECVP 2005) a pesquisadora argumentou que quando no século XVI Leonardo Da Vinci pintou a Monalisa conseguiu um efeito pelo qual o sorriso desaparece quando o quadro é visto diretamente e só reaparece quando a vista é fixada em outras partes do quadro.

Monalisa, de Leonardo da Vinci
Museu do Louvre - Séc XV

Visão e Ilusão Visual

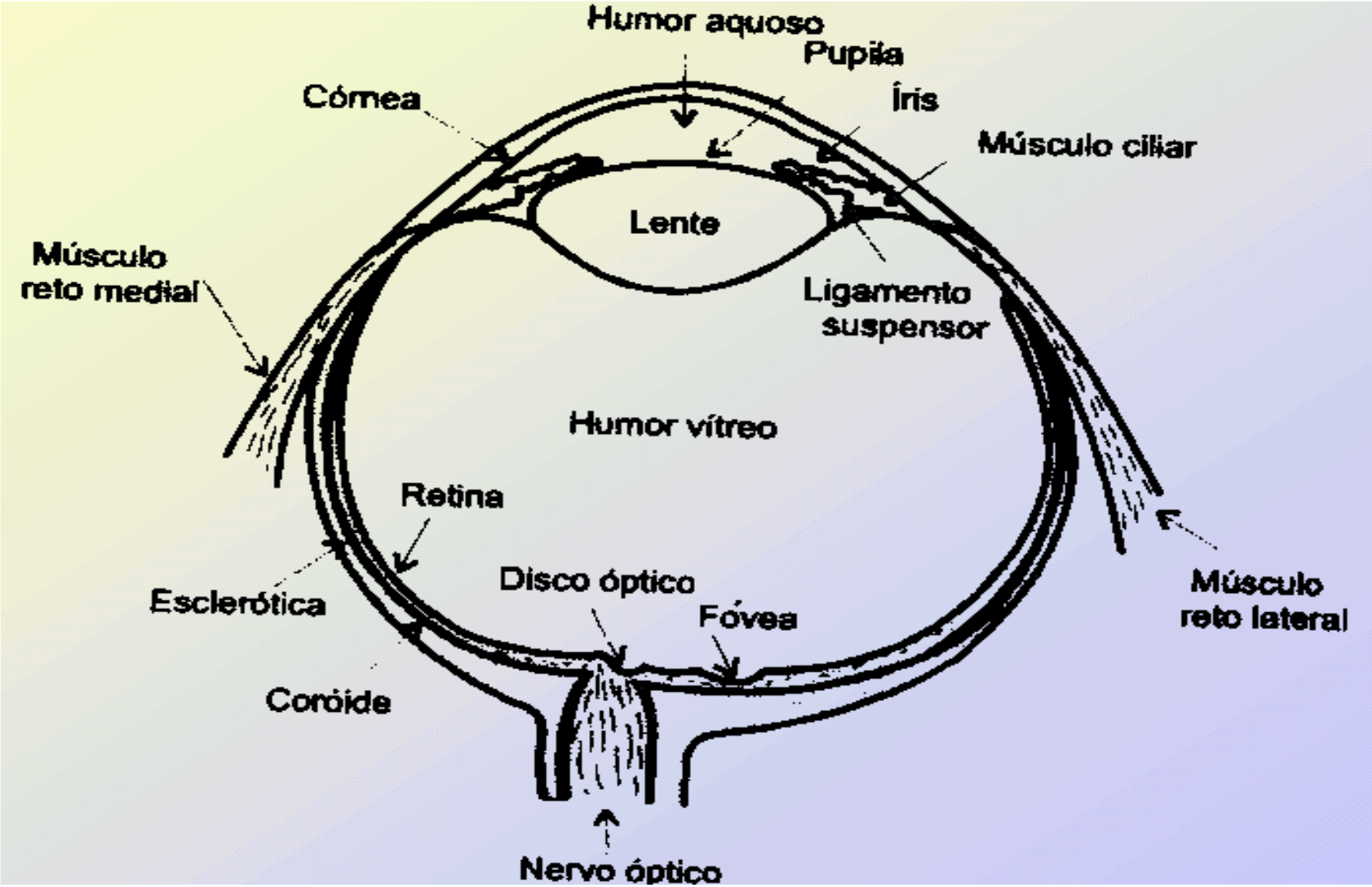
- Anatomia do olho
- Distribuição de cones e bastonetes
- Visão central e periférica (reflexo foveal de fixação)
- Efeitos gerais do vôo sobre a visão
- Tempo de resposta aos estímulos visuais

- Visão fotópica
- Visão escotópica
- Visão mesópica
- Mancha cega da visão noturna – campo visual
- Mancha cega da visão noturna – objetos não vistos

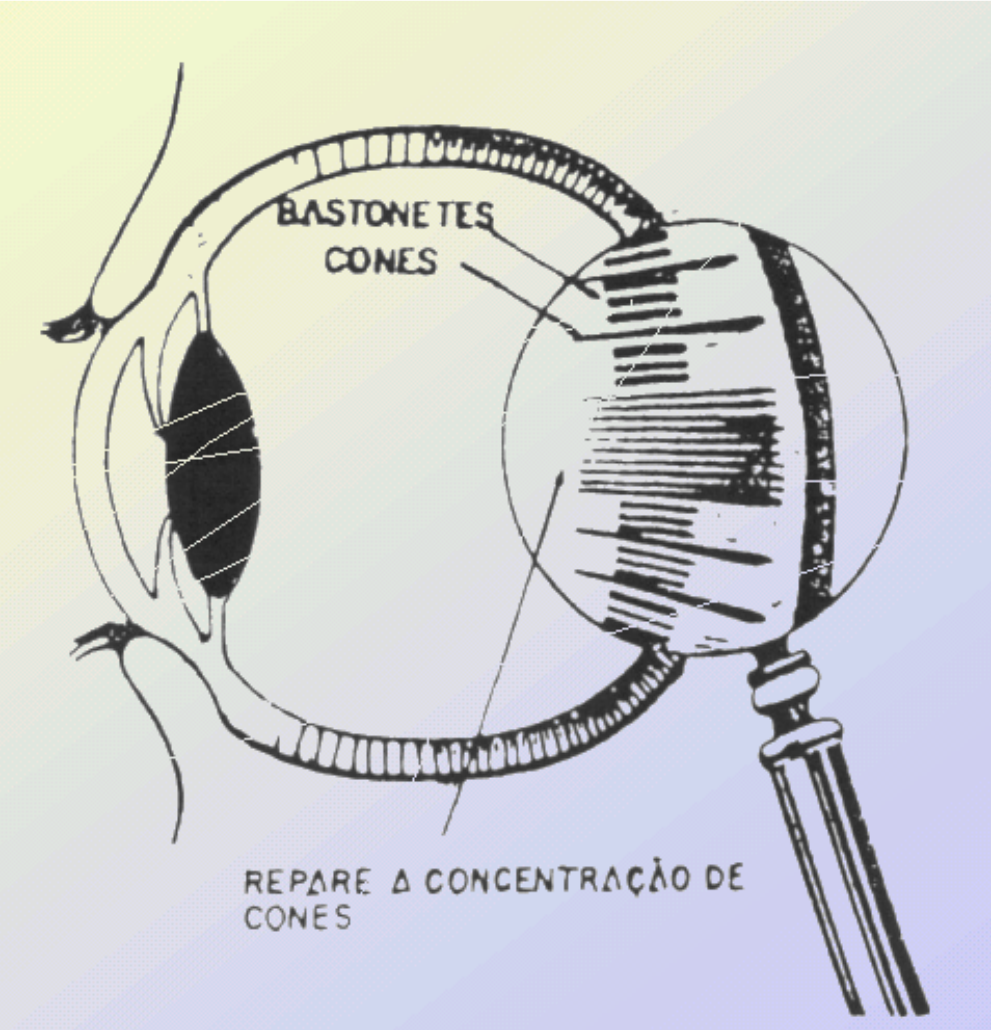
Visão e Ilusão Visual

- Ilusão visual
- Luz e sombras / ofuscamento
- Dimensões da pista
- Inclinação da pista
- Alteração de obstáculo
- Inclinação do terreno
- Falsa horizontal
- Ilusão de auto-movimento

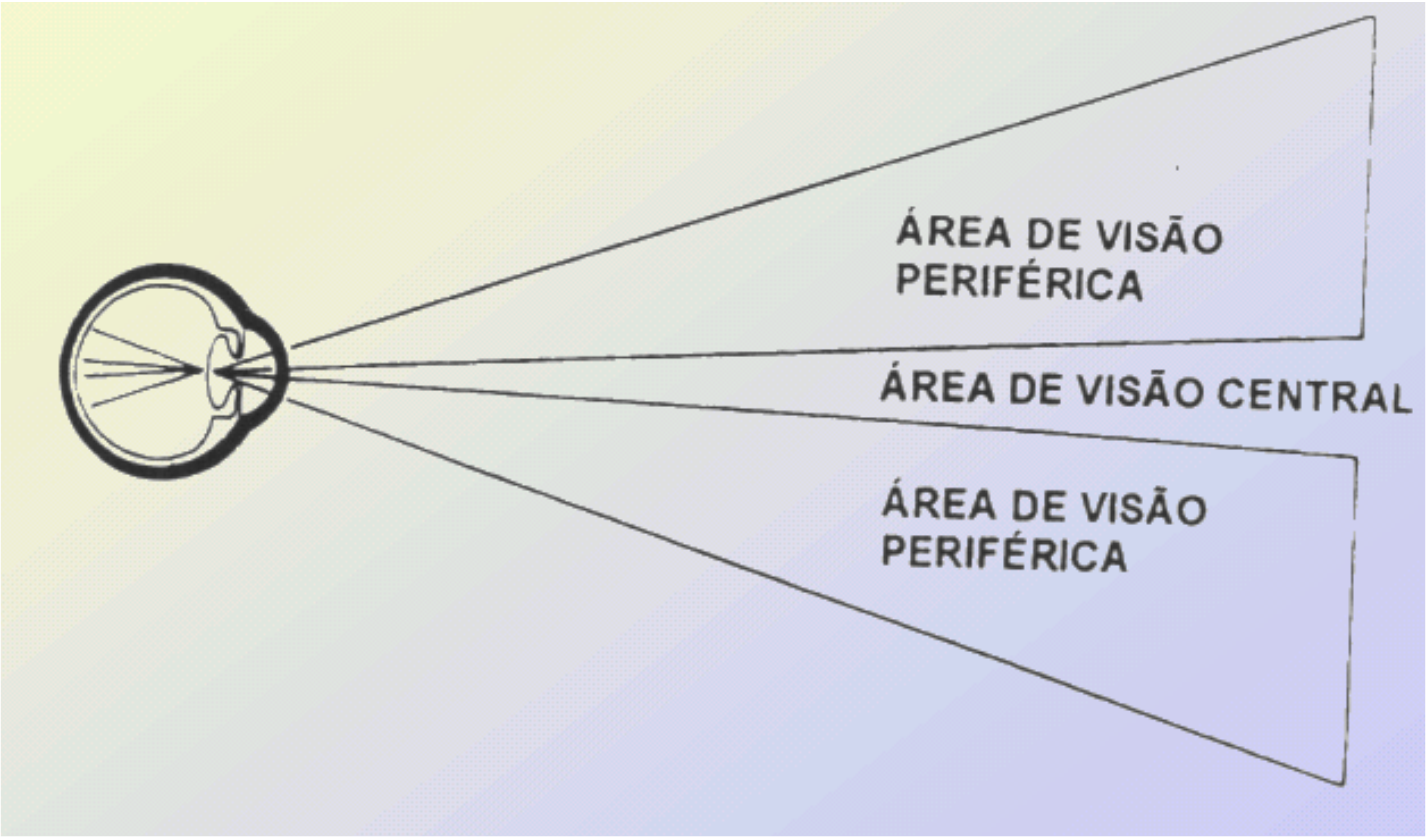
O globo ocular



Distribuição de cones e bastonetes



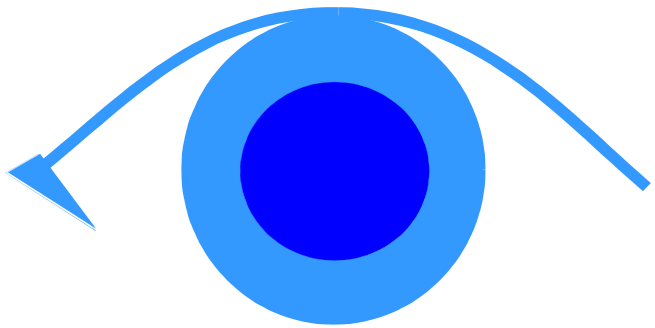
Reflexo foveal de fixação



ÁREA DE VISÃO CENTRAL → proporciona visão mais acurada até uma luminosidade igual à intensidade do luar

Efeitos gerais do vôo sobre a visão

- **Iluminação (pôr-do-sol, nuvens, sombras)**
- **Velocidade (própria, objeto)**
- **Noção de profundidade (referencial visual)**
- **Acelerações**
- **Vibrações**
- **Hipóxia**
- **Vôo noturno**



Visão fotópica - diurna - cones - iodopsina

- Mácula (6mm) – região de visão acurada
- Relação fotorreceptor 1:1 célula ganglionar
- Irritam-se especificamente a cada comprimento de onda do espectro luminoso (senso cromático)
- Captam diferentes intensidades luminosas em vários cones simultaneamente (senso de forma)

Visão escotópica - noturna - Bastonetes - rodopsina

- Retina periférica – região de visão pobre
- Vários fotorreceptores para uma célula ganglionar
- Após 30 min de adaptação 1000 x mais sensíveis a estímulo luminoso que os cones
- Mancha cega da visão noturna (mácula) – fixação excêntrica

Visão mesópica - crepuscular - Cones e bastonetes

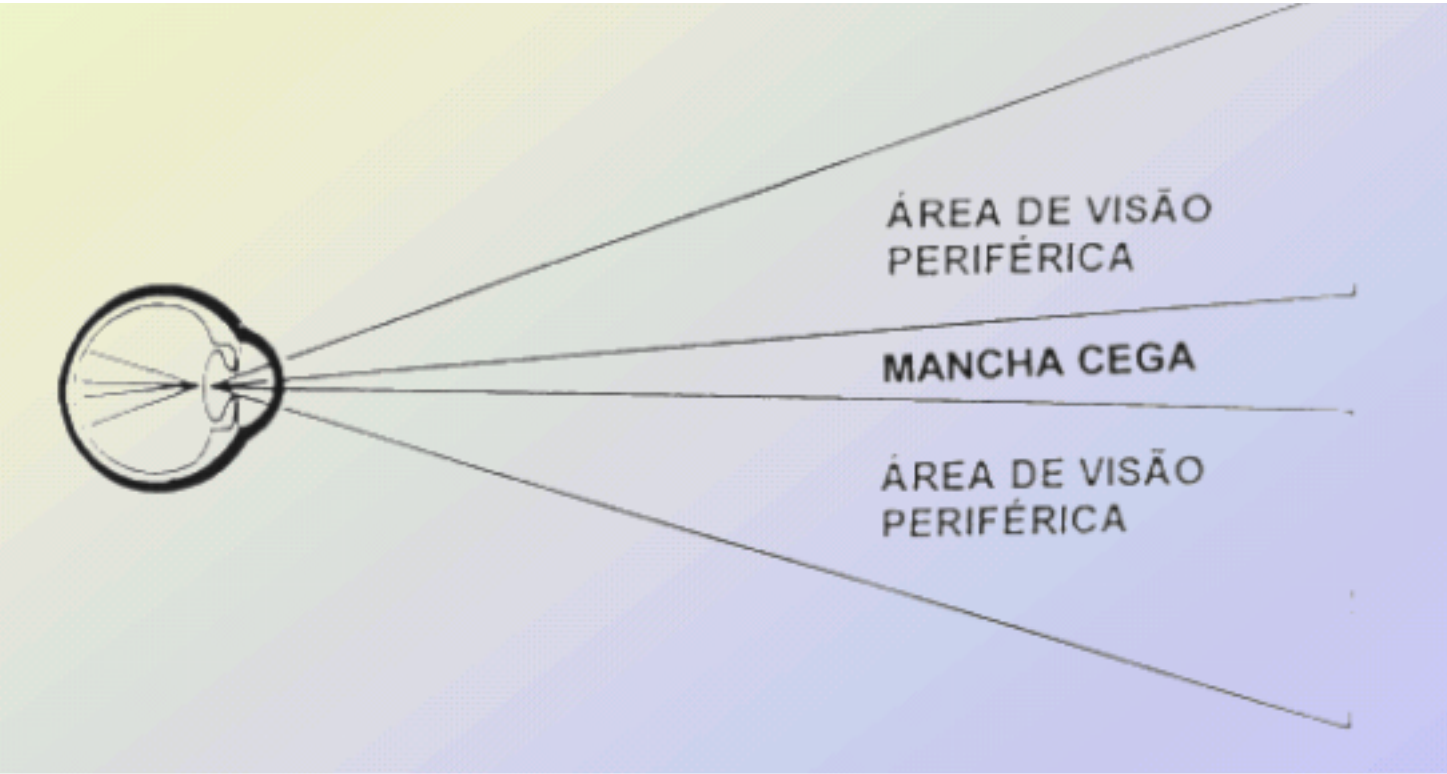
- Cones – limiar – intensidade luminosa do luar (lua cheia)

- Bastonetes – limiar 1000 x menor

Visão mesópica - crepuscular - Cones e bastonetes

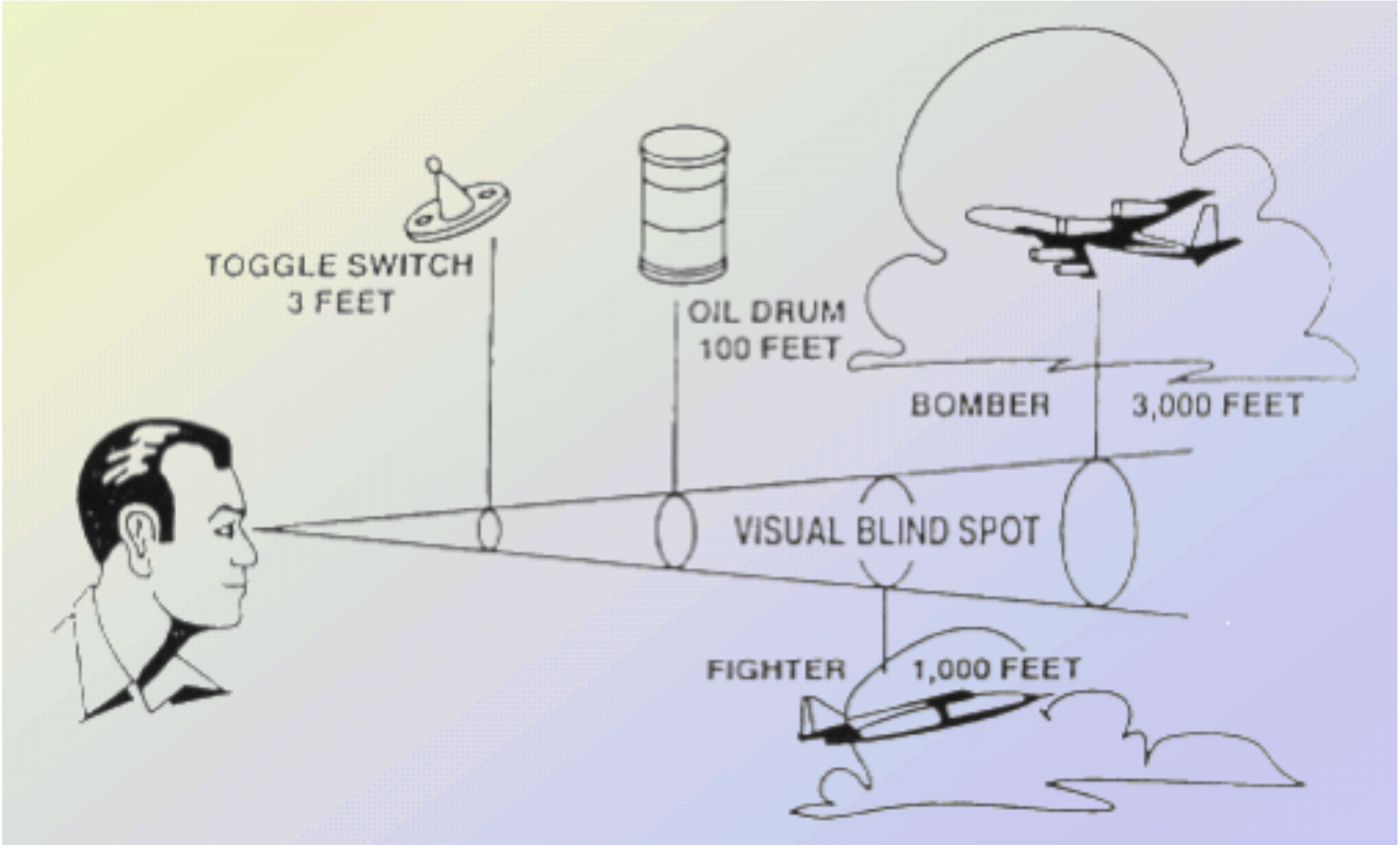
Há cerca de 125 milhões de bastonetes e cones dentro da retina que atuam como fotorreceptores para os olhos. Os bastonetes são os mais numerosos entre os dois fotorreceptores (superando os cones em uma proporção de 18 para 1) e são capazes de funcionar mesmo com pouca luz (conseguem detectar um único fóton), criando imagens em preto e branco na penumbra. Mas quando há bastante luz (por exemplo, a luz do dia ou luz artificial em uma sala), são os cones que entram em ação e nos dão a capacidade de enxergar cores e detalhes de objetos.

Mancha cega da visão noturna

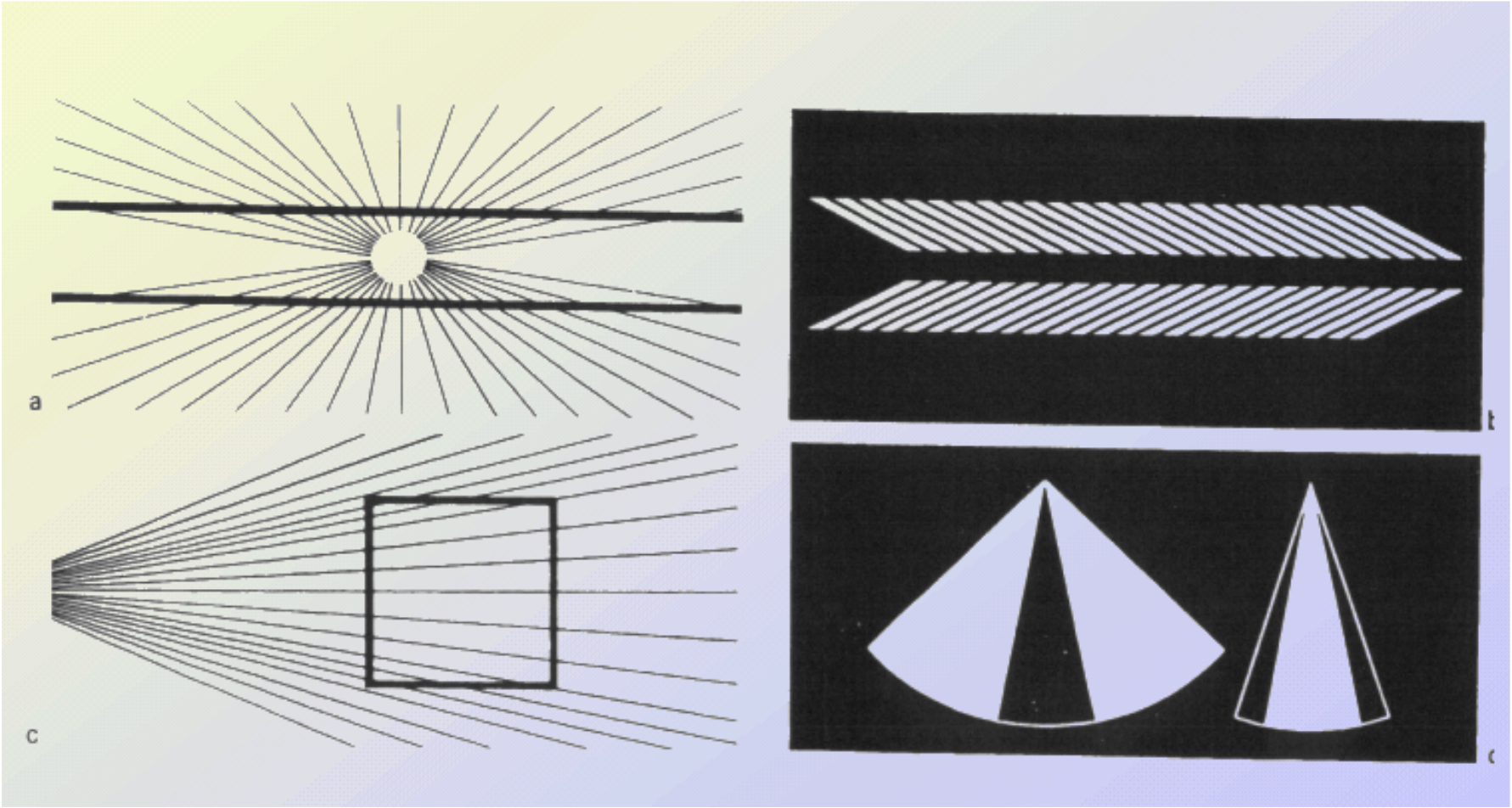


A área central proporciona visão mais acurada até uma luminosidade igual à intensidade do luar; se diminuir mais a luminosidade, a área central torna-se cega.

Mancha cega da visão noturna

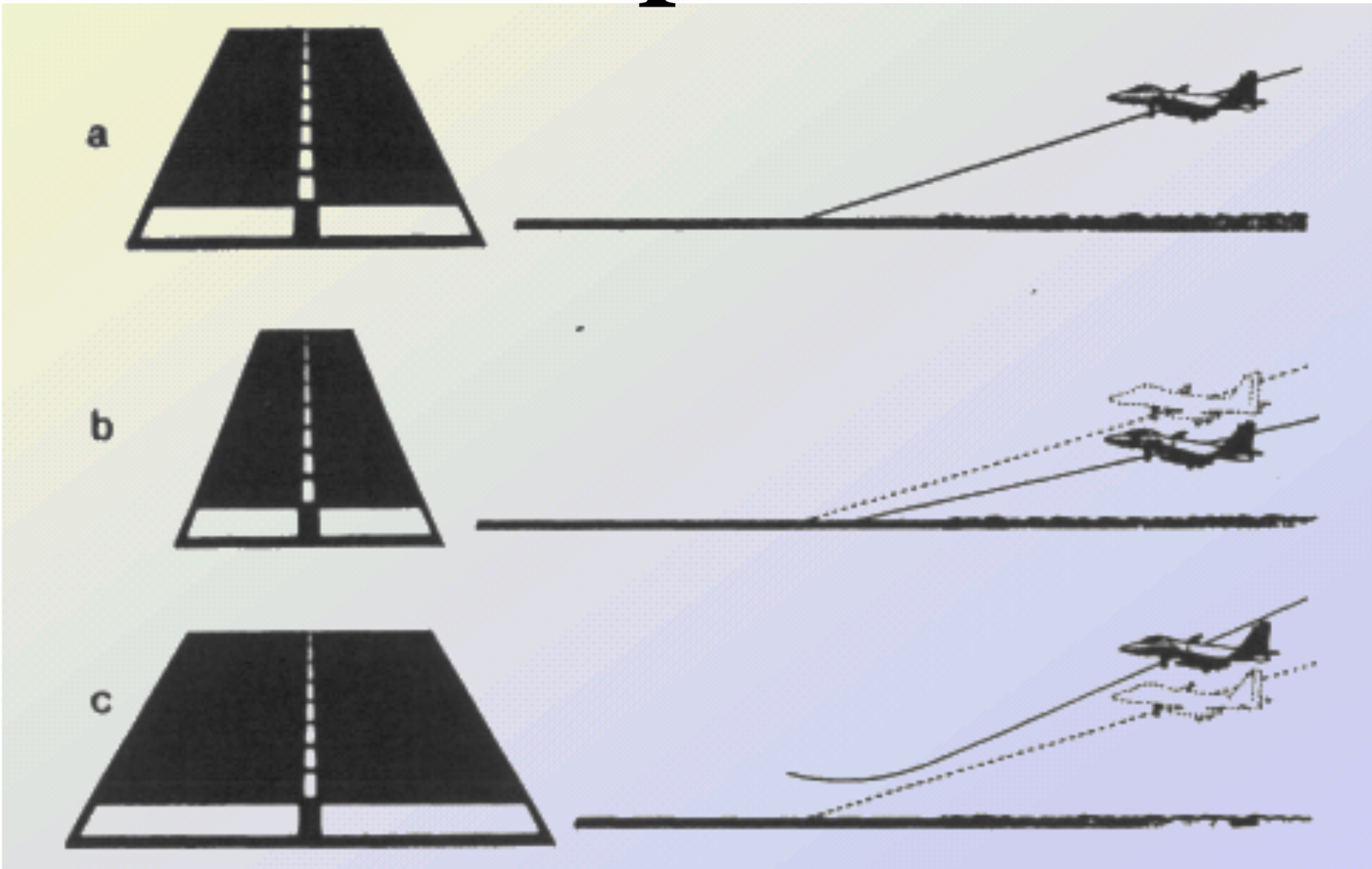


Ilusões visuais

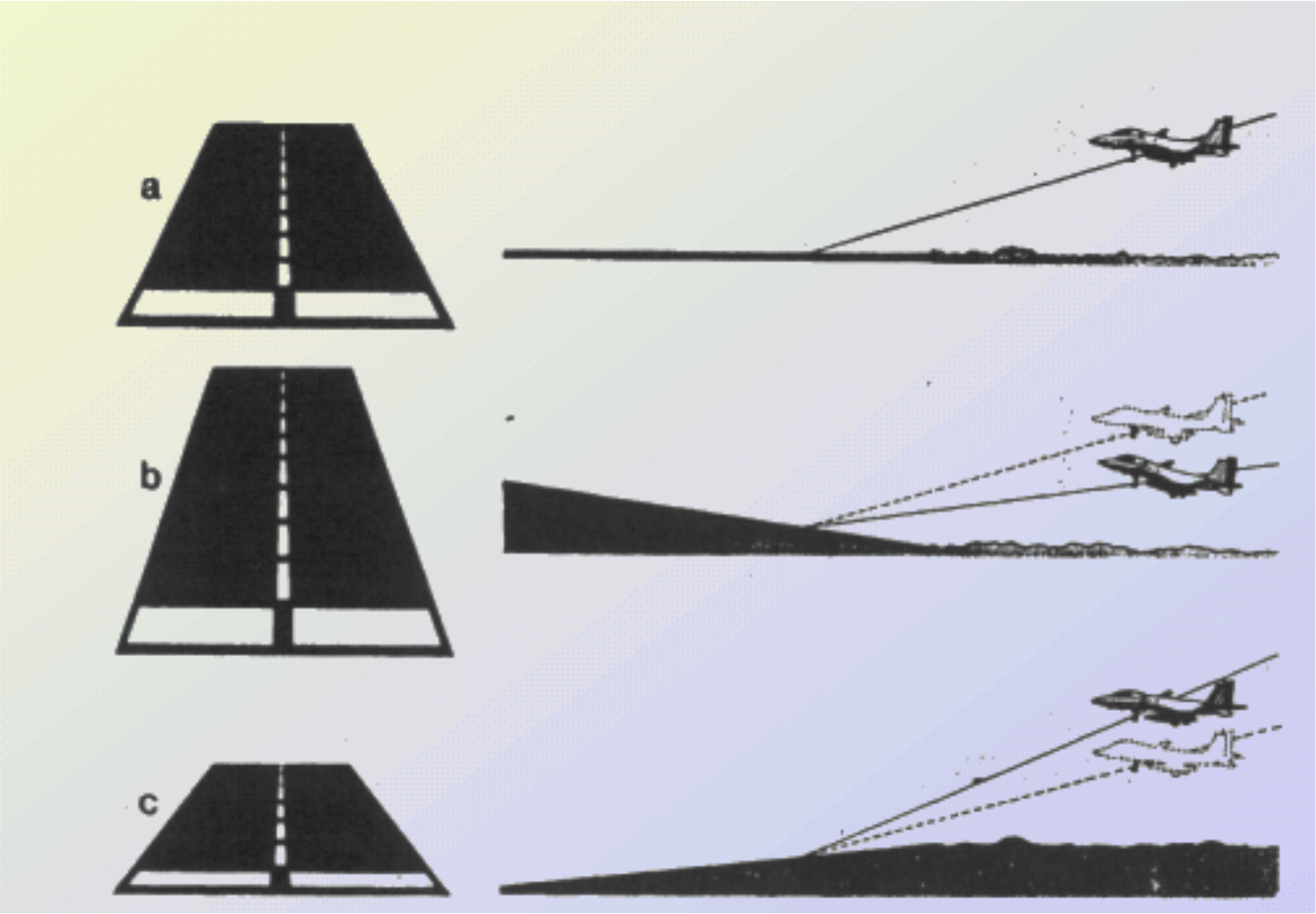


Ofuscamento/luz e sombras

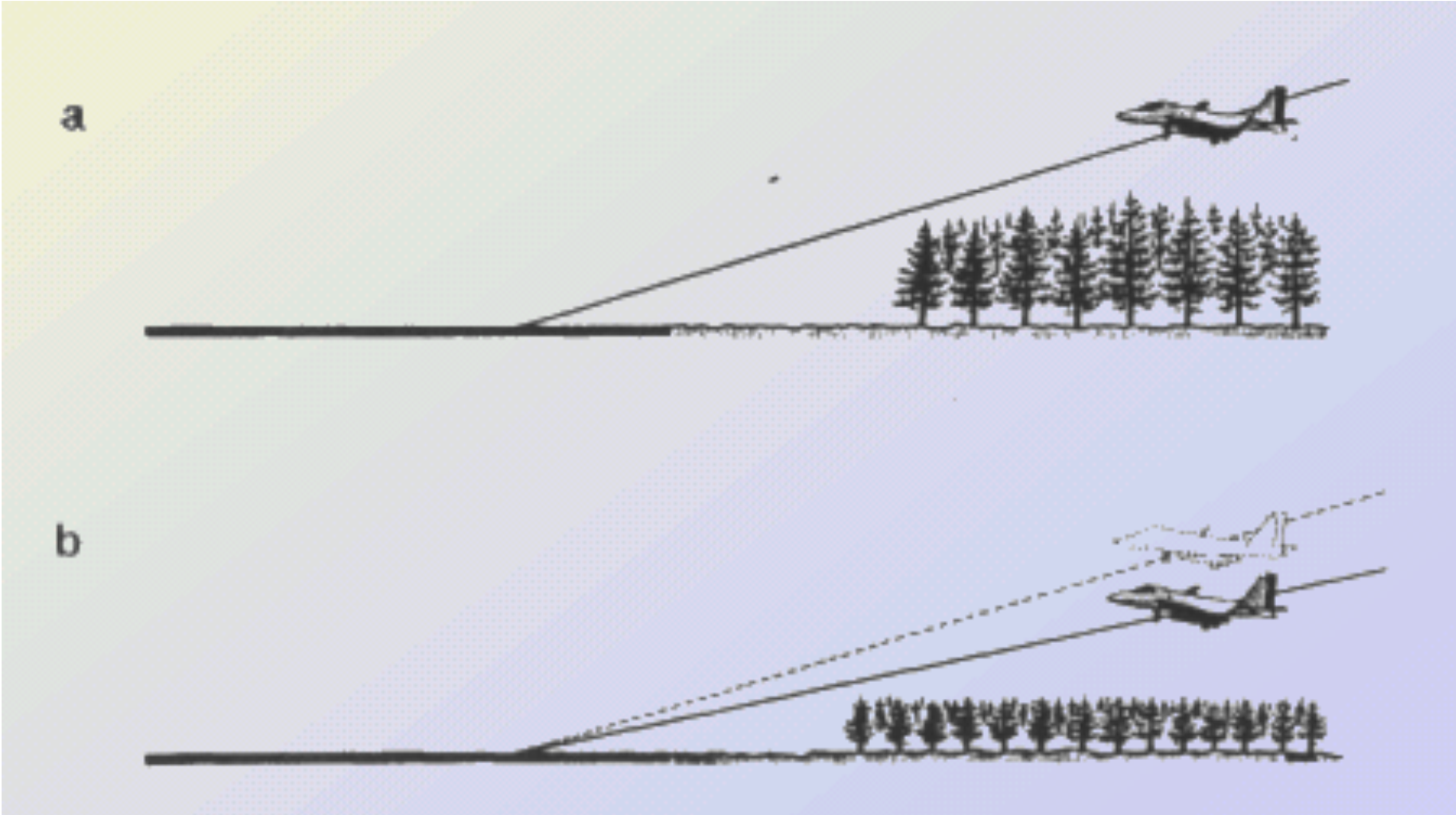
Variação das dimensões da pista



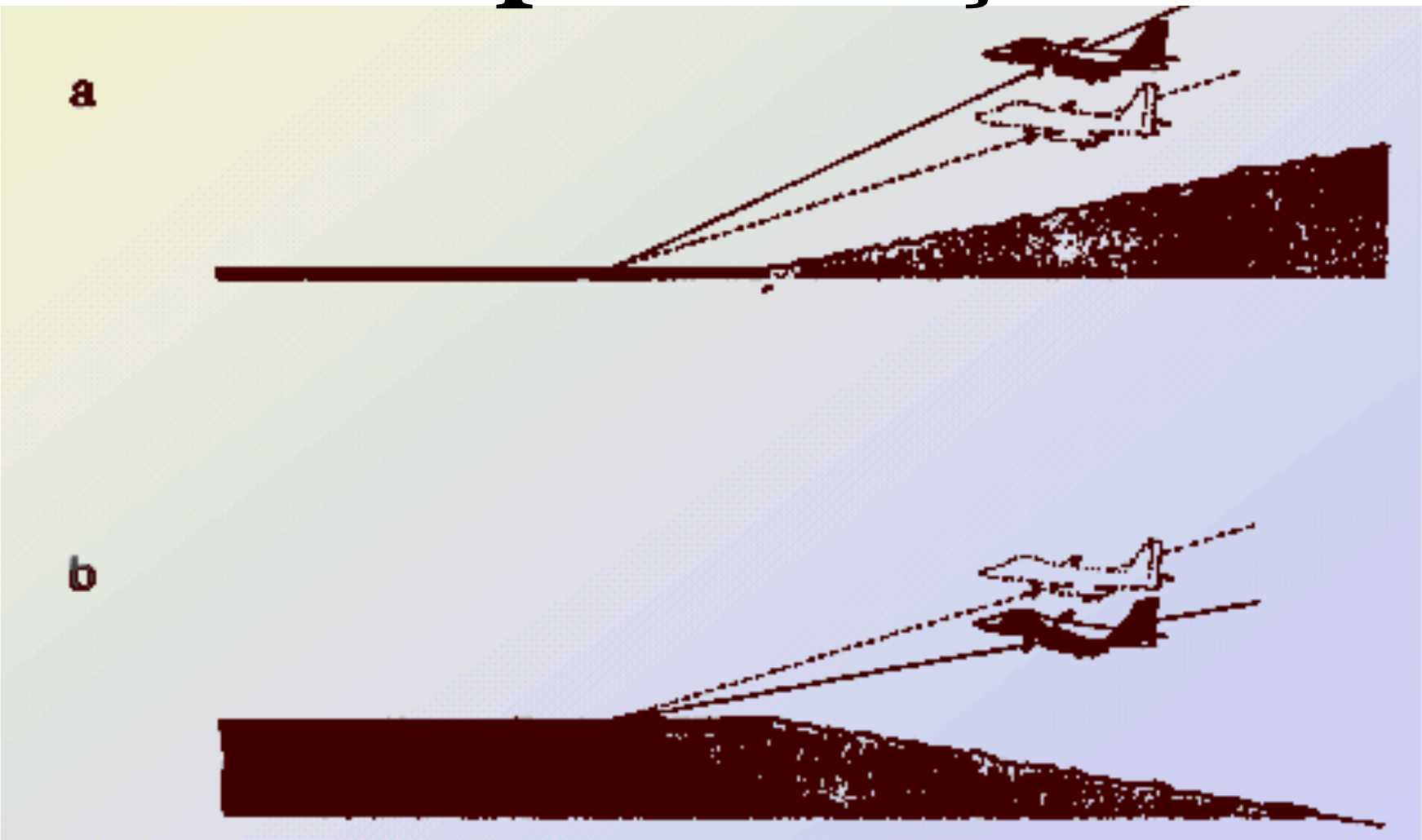
Variação da inclinação da pista



Alteração de obstáculo na cabeceira da pista



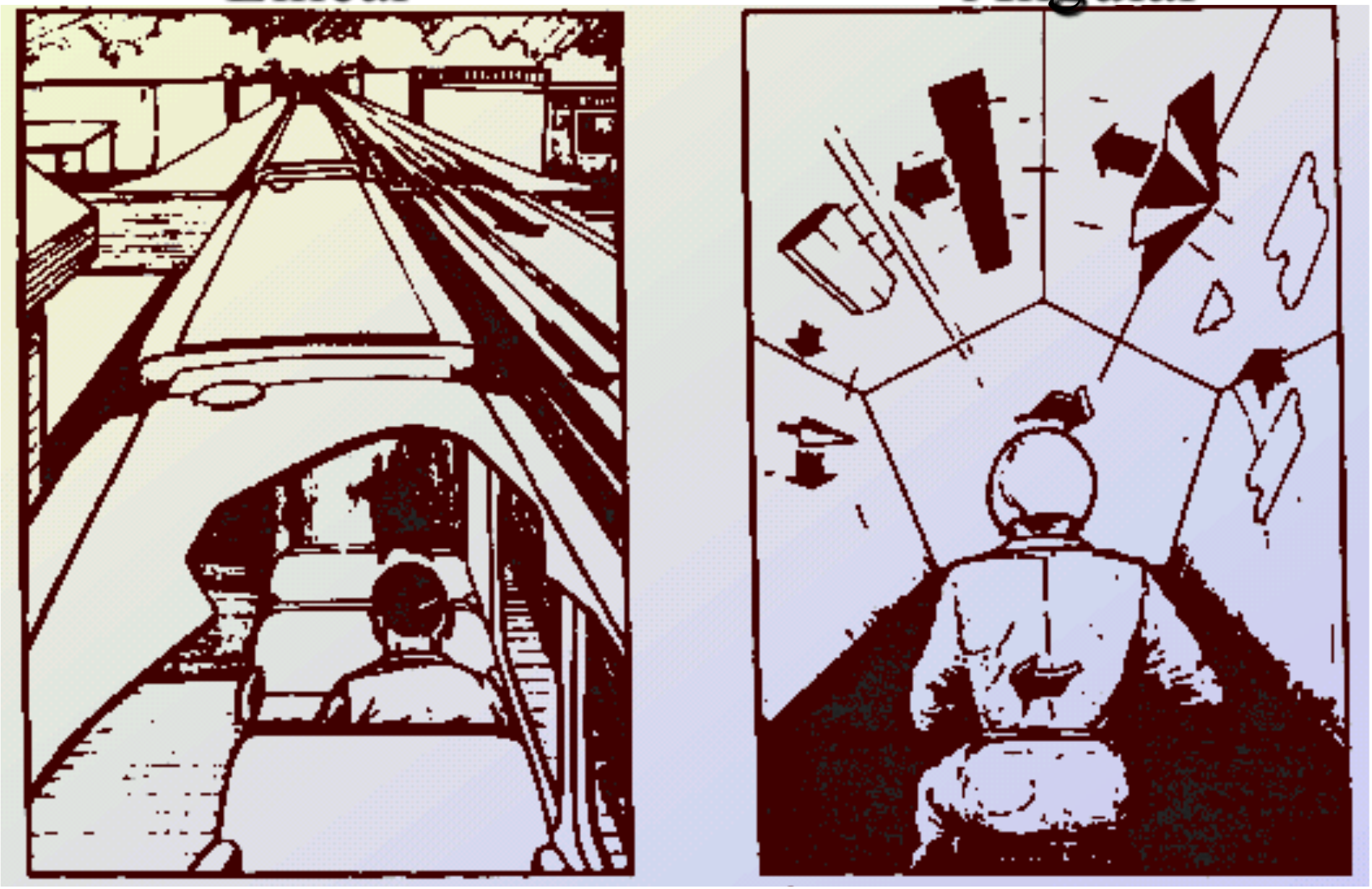
Inclinação do terreno na área de aproximação



Falsas horizontais camada inclinada de nuvens

Ilusões visuais de automovimento

Linear



Angular

SAPO OU CAVALO?
(INCRÍVEL, MAS É A MESMA IMAGEM!)