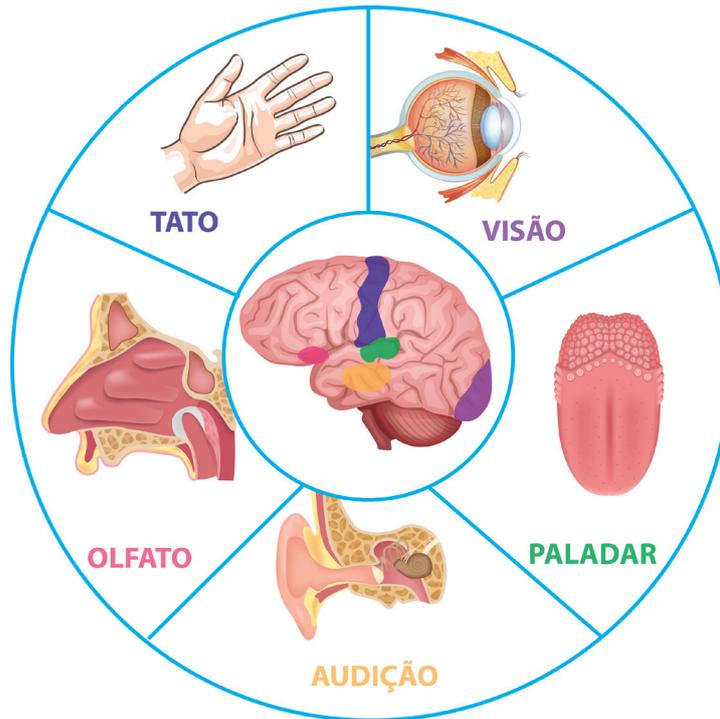




ÓRGÃOS DOS SENTIDOS

Assim como para cada função fisiológica trabalhada até agora, é possível perceber que os órgãos têm adaptações para desempenhar as suas respectivas funções.



Quando falamos em órgãos dos sentidos, nos referimos aos órgãos especializados **na percepção de estímulos externos**, como luz, som, toque, sabor, etc. Desta forma, os órgãos dos sentidos têm grande importância na percepção ambiental. Vale a pena lembrar que os sentidos estão intimamente ligados ao nosso cérebro.

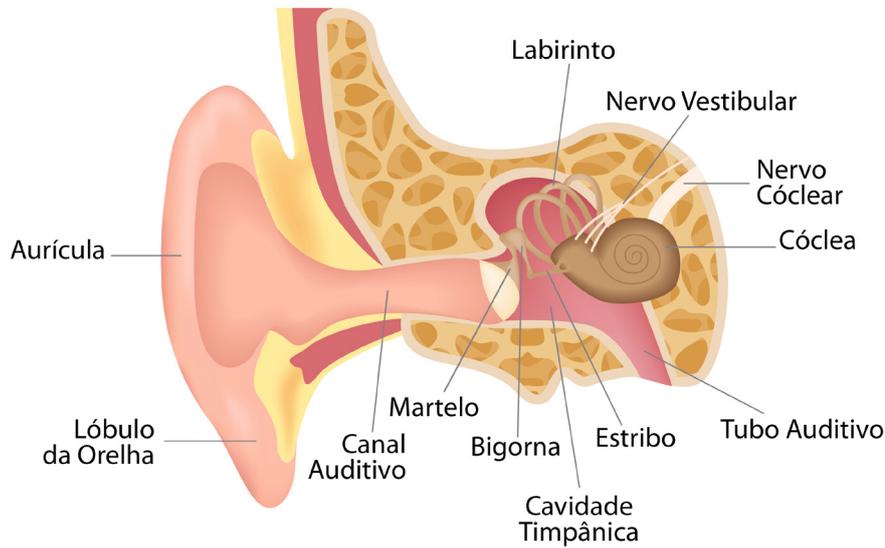
Veremos então cada um dos sentidos:

1. AUDIÇÃO:

A audição nos permite perceber sons, assim como diferenciá-los quanto ao tom, timbre, intensidade, etc. O som é percebido pelo nosso aparelho auditivo, composto pela orelha e **ouvido externo** (pavilhão auditivo), separado do ouvido médio pelo **tímpano**. No **ouvido médio** estão os três menores ossos do corpo: martelo, bigorna e estribo. O ouvido médio é ligado à faringe pela Tuba auditiva (Trompa de Eustáquio). No **ouvido interno** temos a cóclea, os canais semicirculares, o labirinto e os nervos: auditivo, vestibular e facial.



O som, ao entrar no pavilhão auditivo, faz vibrar a membrana timpânica. Com isso, faz com que o martelo “bata” sobre a bigorna e faça vibrar o estribo, enviando um impulso nervoso através dos canais semicirculares para o cérebro.

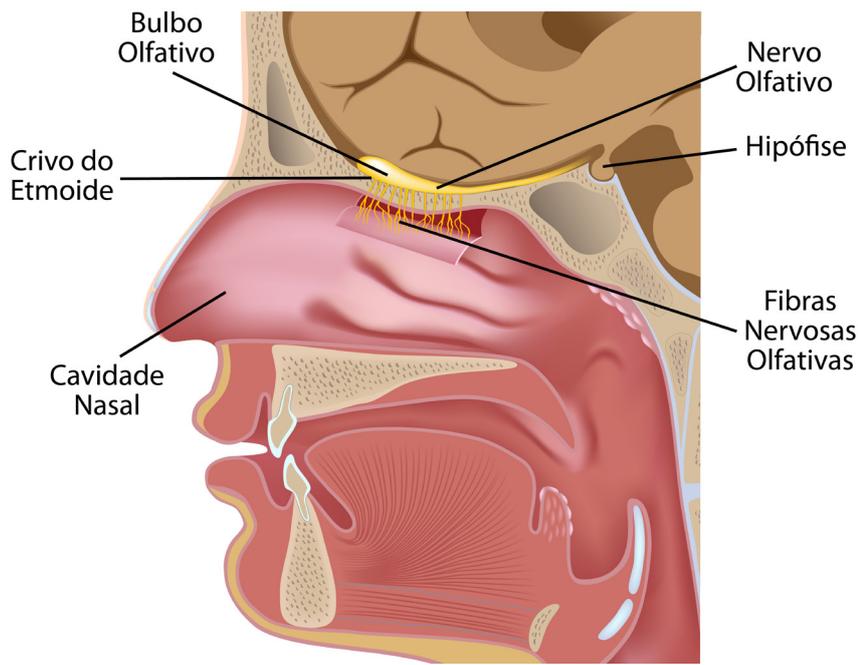


Aparelho auditivo humano

2. OLFATO:

O sentido do olfato nos permite distinguir cheiros e aromas. Basicamente, o aparelho olfatório se encontra ligado ao nariz, nas fossas nasais.

O ar entra pelas fossas nasais e, na cavidade nasal, as fibras nervosas olfativas percebem o cheiro, enviam um impulso nervoso ao **bulbo olfativo**, que, através do nervo olfativo, envia a informação ao cérebro.



Aparelho olfativo humano

3. GUSTAÇÃO:

A gustação é o sentido que nos permite sentir sabores. Basicamente existem cinco sabores:

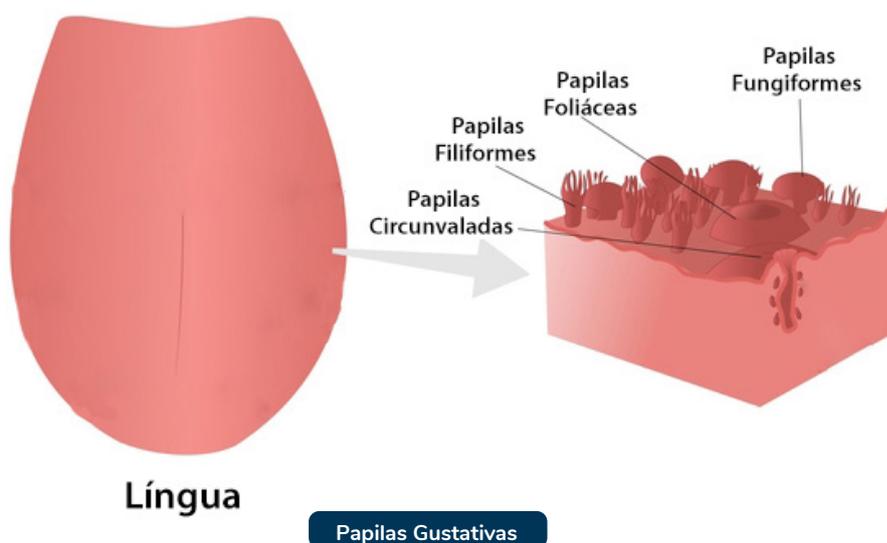
- ▶ **Doce** – carboidratos
- ▶ **Salgado** – sais minerais
- ▶ **Azedo** – ácidos
- ▶ **Amargo** – bases
- ▶ **Umami** – é responsável por realçar os demais sabores.

As responsáveis pela percepção desses sabores são as **papilas gustativas**, encontradas em grande quantidade na superfície da língua.

Há quatro tipos básicos de papilas gustativas sensoriais: circunvaladas, fungiformes, foliáceas e filiformes. As papilas filiformes não contêm receptores de sabor, relacionando-se apenas a sensações táteis. Os outros três tipos são capazes de detectar os sabores básicos.

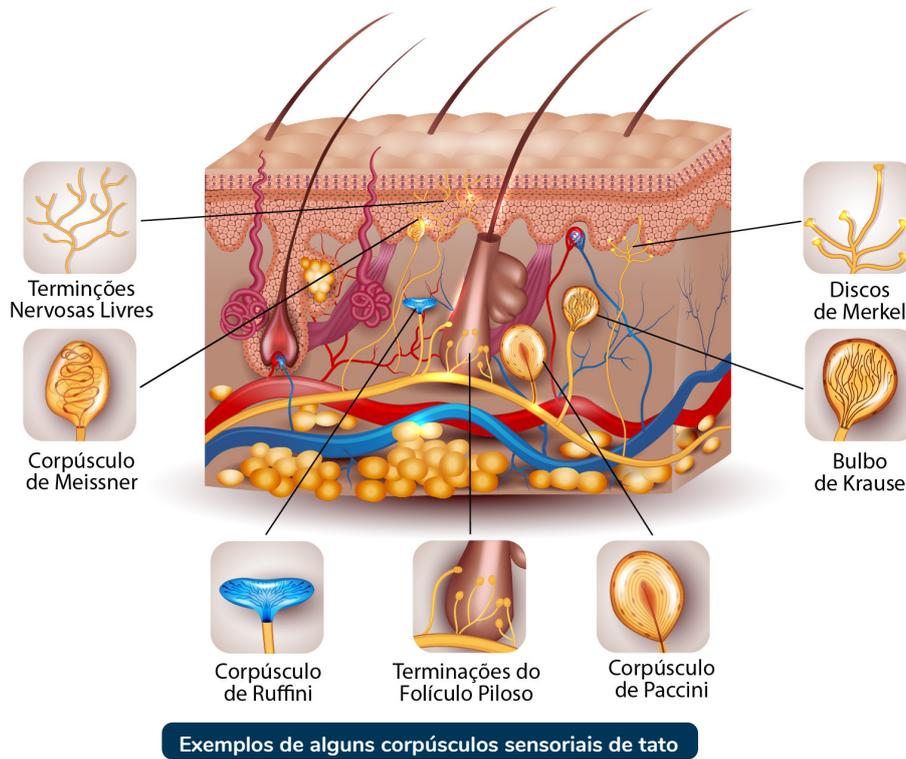
Durante muito tempo se pensou que havia regiões definidas na língua humana, cada qual responsável pela identificação de cada um dos sabores. Atualmente se sabe que os cinco tipos de sabor podem ser percebidos por qualquer região da língua onde haja papilas gustativas.

Vale ressaltar que os sentidos da gustação e olfatos estão intimamente ligados.



4. TATO:

O tato é o sentido que permite que nossa pele perceba estímulos externos, tais como frio calor, toque, dor, etc. As terminações nervosas presentes na derme nos permitem perceber estes estímulos e enviá-los ao cérebro.



Segue agora uma tabela que identifica os principais receptores tácteis:

RECEPTORES DE SUPERFÍCIE	SENSAÇÃO PERCEBIDA
Receptores de Krause	Frio
Receptores de Ruffini	Calor
Discos de Merkel	Tato e pressão
Receptores de Vater-Pacini	Pressão
Receptores de Meissner	Tato
Terminações nervosas livres	Principalmente dor

Na tabela seguinte vemos os estímulos classificados de acordo com sua natureza:

MODALIDADE DO ESTÍMULO	ESTÍMULO	TIPO DE RECEPTOR	RECEPTOR SENSORIAL
Tato	Pressão	Mecanorreceptor	Corpúsculos de Vater-Pacini, Meissner e Merkel
Temperatura	Quantidade de calor	Termorreceptor	Receptores de Krause (frio) e de Ruffini (calor)
Dor	Estímulos intensos e substâncias químicas	Nociceptor	Terminações nervosas livres

5. VISÃO:

A visão é um dos sentidos mais explorados pela espécie humana e se baseia na formação de imagens a partir da luz absorvida pelos olhos e projetada sobre a **retina**.



A recepção da luz e formação da imagem é função do **olho**, que é um órgão complexo, com várias camadas formando o globo ocular que, juntas permitem a percepção da luz.

Vamos analisar a estrutura de um olho humano:

O globo ocular é formado por três envoltórios:

1) Esclera (esclerótica)

Membrana mais externa e mais resistente do globo ocular. É o chamado “branco do olho”, em sua parte anterior se torna fina transparente e delicada formando uma saliência que constitui a **córnea** - que permite a entrada de luz no olho.

2) Coroide

É uma membrana intermediária, rica em vasos sanguíneos e pigmentos. Em sua parte anterior, torna-se visível através da transparência da **córnea**. Nesta área recebe o nome de íris - responsável pela cor dos olhos.

No centro da íris há um orifício chamado pupila, conhecido como “menina do olho” que tem como função controlar a quantidade de luz no globo ocular.

A luz que chega aos olhos sofre refração ao passar: pela **córnea**, por um líquido claro (humor aquoso), por uma lente gelatinosa (cristalino) e por um líquido bastante viscoso (humor vítreo). Esse conjunto funciona como um sistema de lentes convergentes formando uma imagem na parte sensível do olho: a retina.

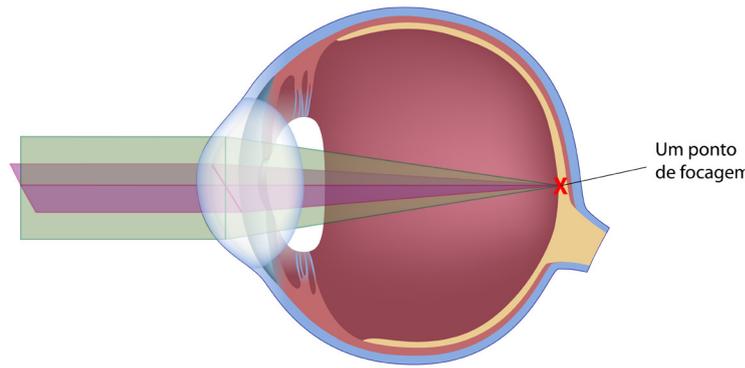
3) Retina

É a membrana interna do globo ocular. É composta por neurônios especializados, na parte posterior apresenta uma pequena depressão, próxima ao nervo óptico denominada **mácula**, região mais sensível à luz e onde as imagens são vistas com maior nitidez. As células fotossensíveis, isto é, sensíveis à luz, são de dois tipos: **Cones** e **bastonetes**. Os cones percebem as radiações luminosas distinguindo as cores, os bastonetes também percebem as radiações, mas não distinguem as cores, porém captam imagens mesmo com pouca luz, sendo importantes para a visão na obscuridade.

Podemos simplificar a estrutura do globo ocular, como um conjunto de lentes Córnea+Cristalino, este último envolto num “gel” com o objetivo de focar a luz sobre determinada zona da Retina, ao Cristalino cabe ainda a tarefa de alterar a sua curvatura para (como um zoom) manter nítida a imagem dos objetos independentemente da distância a que se encontrem.

Os dois globos oculares terão ainda um movimento coordenado (visão binocular) para produzir a noção de profundidade e estereocularidade.

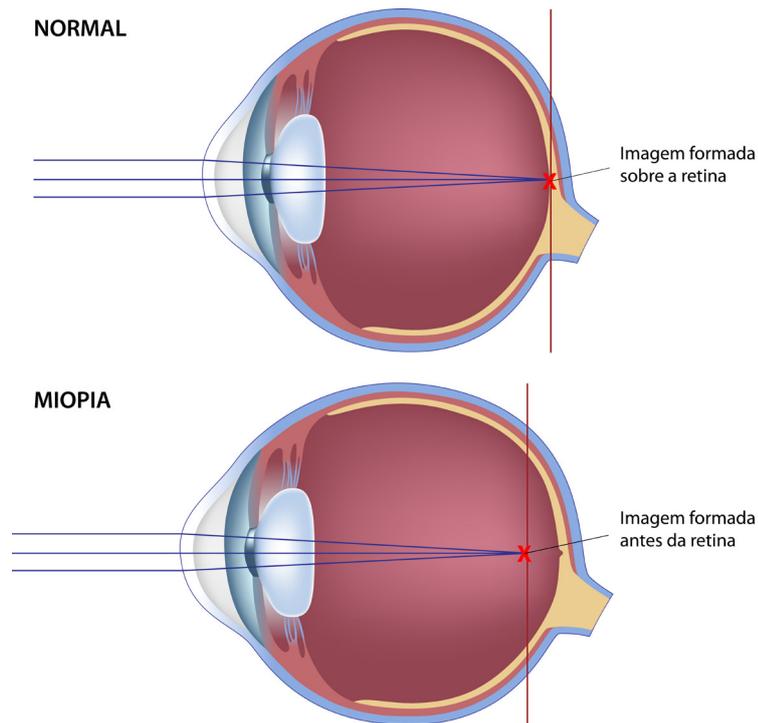
A imagem é sobre a retina de forma invertida. No cérebro ocorre a correção da imagem. Veja o esquema a seguir:



Visão normal – a imagem se forma sobre a retina

PROBLEMAS DA VISÃO:

► **Miopia** - Caracterizada por baixa acuidade visual ao longe e visão de perto normal ou excelente. Pode ter origem genética, congênita ou catalisada por atividade, onde a distância de trabalho é muito próxima e prolongada. Graficamente podemos descrevê-la como o globo ocular que é alongado, o foco se situa antes do ponto ótimo, ou seja, antes de atingir a retina.

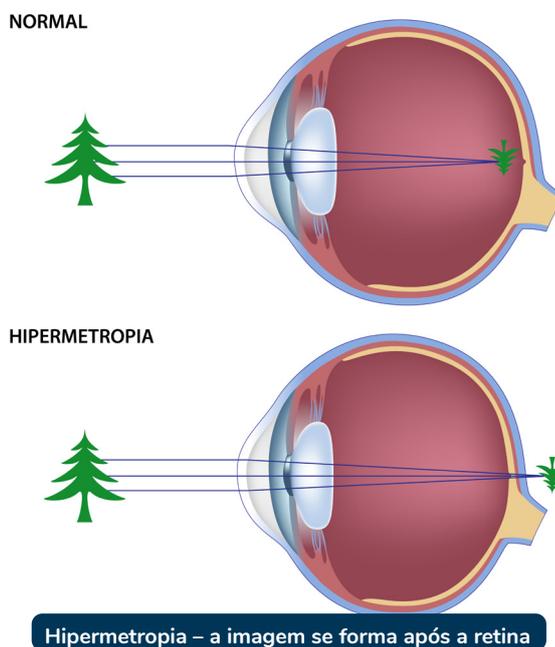


Miopia – a imagem se forma antes da retina

Para a compensação óptica, são usadas lentes oftálmicas “negativas”, finas no centro aumentando a espessura para a periferia, com capacidade de divergir a luz, de forma a “transportar” o objeto para o ponto ótimo na retina. Podem ser utilizadas lentes de contato.

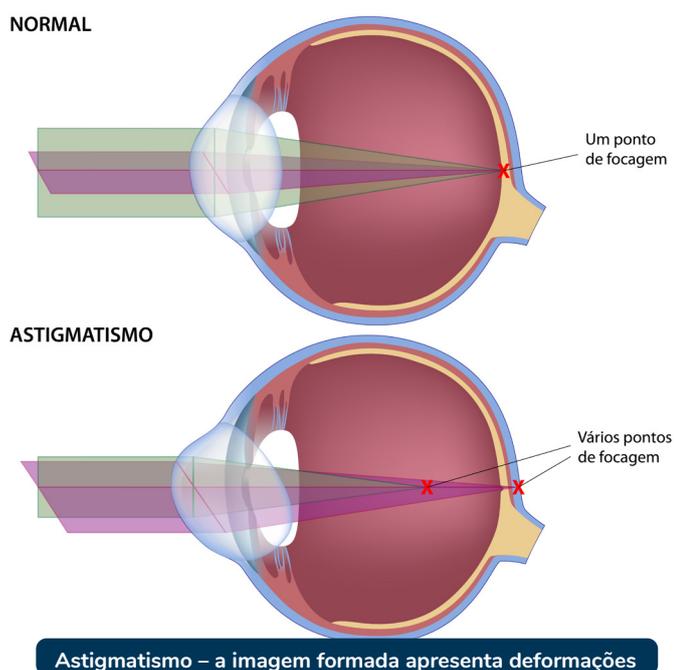
A Miopia pode surgir combinada com Astigmatismo ou Presbiopia.

- ▶ **Hipermetropia** - Caracterizada por baixa acuidade visual a distâncias intermédias e perto, normalmente de origem congênita. Conhecida popularmente como “vista cansada”. Graficamente pode ser identificável como o oposto da Miopia, isto é, o globo ocular é curto e a imagem forma-se num ponto virtual para além da retina.



É compensada com lentes oftálmicas “positivas”, ou seja, convergentes, espessas no centro e finas nos bordos com a propriedade de convergir a luz. São utilizadas Lentes de Contato.

- ▶ **Astigmatismo** - Ametropia Corneana, caracterizada por baixa acuidade visual ao longe e perto, de origem congênita ou traumática. O astigmatismo basicamente uma má curvatura da córnea, que provoca deformações na imagem projetada. É responsável por muitas cefaléias, devido à distorção provocada nas imagens observadas.

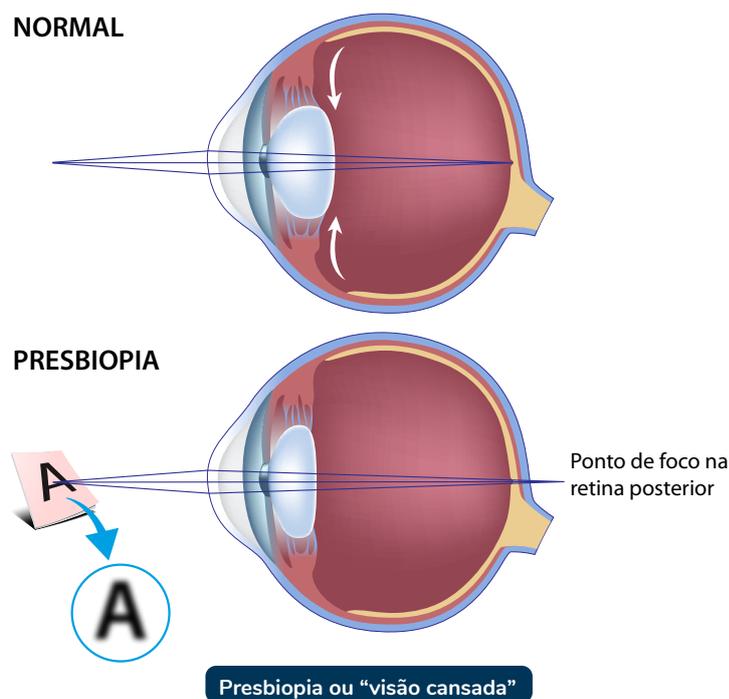




São utilizadas lentes oftálmicas tóricas, isto é, possuem potências distintas nos seus meridianos principais, daí a espessura da lente não ser uniforme. A compensação com lentes de contato é muito reservada, optando-se normalmente por lentes rígidas, dependendo do grau da Ametropia, o Astigmatismo poderá surgir combinado com Miopia ou Hipermetropia.

► **Presbiopia** - Chamado popularmente como o “problema dos quarenta anos”, é um processo natural e comum a todos os indivíduos, caracterizando-se por baixa acuidade visual ao perto (35/45 cm), melhorando com o afastar do objeto observado. Aparece normalmente por volta dos 40 anos de idade ou mais cedo, dependendo da atividade. Aproveitando a analogia do zoom, digamos que com o envelhecimento do Cristalino, este perde a característica de alterar a sua curvatura (elasticidade), a capacidade para focar a todas as distâncias fica então comprometida.

Pessoalmente, a utilização da visão ao perto é um fenômeno recente na história da evolução humana, o ser humano passou de caçador a sedentário demasiado depressa, a Presbiopia aparece como inadaptação ao meio tecnológico criado pelo ser humano.



Como algumas pessoas enxergam as cores?

Nem todo mundo vê as cores das coisas da mesma forma. Para vermos as cores, nossos olhos têm um complexo sistema de receptores de luz. A falta de receptores (durante o desenvolvimento dos olhos ou por algum acidente) faz com que certas pessoas não enxerguem determinadas coisas. Como será que elas enxergam certas imagens?

Como forma de divulgar e informar as pessoas sobre as deficiências de visualização de cores, o desenvolvedor de TI Daniel Flück criou um site onde algumas imagens modificadas são testadas. A iniciativa serve para mostrar às pessoas com visão normal,



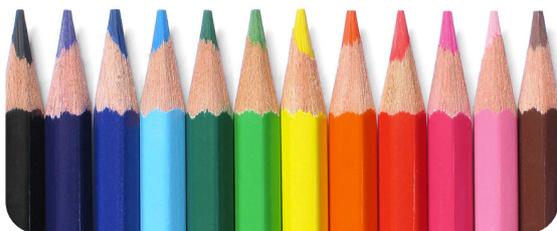
como algumas deficiências (pessoas que não possuem receptores de cores no fundo dos olhos) influenciam na visualização das cores.

Pode ser que a deficiência de cor na visão seja o daltonismo. As pessoas com daltonismo têm dificuldade em diferenciar as cores verde e vermelha. Além disso, a deficiência afeta mais homens do que mulheres, porque é hereditária e está ligada ao cromossomo X.

Existem outras deficiências, dentro de todo espectro de cores, que conseguimos entender (e enxergar) mais facilmente. Temos três tipos de receptores de cores: o vermelho (protan-), verde (deutan-) e azul (neutron-), e cada deficiência na percepção de cores pode variar conforme a presença e funcionamento correto dessas células receptoras. As causas para a deficiência, além de hereditárias, podem ser desencadeadas por motivos como o alcoolismo, o envelhecimento, glaucomas ou pancadas na cabeça. Acredita-se que 8% da população mundial (cerca de duas vezes o tamanho da população do Brasil) tenha algum tipo de deficiência na percepção das cores.

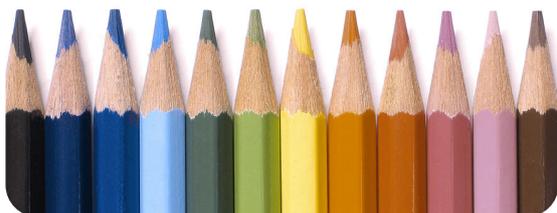
Saiba mais sobre cada uma das deficiências e como as pessoas que as têm enxergam certas imagens:

Visão Normal



Deuteroanomalia

Conhecida mais popularmente como daltonismo, talvez seja a deficiência mais comum na percepção de cores. O vermelho e o verde ficam indistinguíveis para essas pessoas.



Protanopia

Uma deficiência rara em que a diferença entre verde e vermelho fica ainda mais difícil de distinguir. As pessoas enxergam em tons de azul e amarelo.

