



MANOEL PINHEIRO NETO

**A ATUAÇÃO DO OPTOMETRISTA DIANTE DE UM PACIENTE
DALTÔNICO**

**FORTALEZA
2018**

MANOEL PINHEIRO NETO

**A ATUAÇÃO DO OPTOMETRISTA DIANTE DE UM PACIENTE
DALTÔNICO**

**FORTALEZA
2018**

MANOEL PINHEIRO NETO

**A ATUAÇÃO DO OPTOMETRISTA DIANTE DE PACIENTE
DALTÔNICO**

Monografia apresentada ao Centro de Formação Profissional Ratio, como requisito parcial para obtenção da diplomação do Curso Técnico em Optometria, sob a orientação do Professor Antônio Cláudio da Silva Maciel.

FORTALEZA
2018

MANOEL PINHEIRO NETO

**A ATUAÇÃO DO OPTOMETRISTA DIANTE DE UM PACIENTE
DALTÔNICO**

Monografia apresentada ao Centro de Formação Profissional Ratio,
como requisito parcial para obtenção da diplomação do Curso Técnico em
Optometria.

Monografia aprovada em: ___/___/_____. (DATA)

Orientadora Metodológica: Prof^a Esp. Adryana Estácio Trummer

Orientador (a) Conteudista: Prof. Esp. Antônio Claudio da Silva Maciel

Coordenador: Prof. Antônio Claudio da Silva Maciel

Dedico a Deus

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, força primeira de todas as minhas iniciativas.

Meus agradecimentos a todos os meus familiares.

Sou grato ao Centro de Formação Profissional Ratio, a Diretora da Faculdade Ratio Prof.^a Glória, aos demais professores e todos os colaboradores da instituição que souberam, neste período de estudo colaborar com minha formação.

Agradeço especialmente ao meu orientador Prof. Antônio Cláudio da Silva Maciel. Obrigado!

“Voar é muito mais do que simplesmente flutuar sobre os céus...Voar é sentir a leveza da vida, a suavidade da brisa, o valor da liberdade, o brilho da magia. Voar é ir além... Voar é abrir as asas da alma, acionar os motores do coração, navegar com intuição e coragem e ir em direção ao amor dentro de si, desvendando a verdadeira essência que és.”

Jackeline Gadotti

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo geral compreender a atuação do optometrista junto ao paciente com Daltonismo. De forma específica, o estudo teve por objetivo descrever o sistema visual, a fisiologia da visão e como o indivíduo identifica as cores. Descreveu o que vem a ser o daltonismo, diagnóstico e tratamento, por fim, o estudo sugere as maneiras de atuar do optometrista junto aos pacientes com daltonismo. Dividiu-se em três capítulos, inicialmente desenvolve uma breve introdução sobre a temática, no primeiro capítulo aborda brevemente o sistema visual, de forma a poder relacionar com as alterações genéticas e como o cérebro percebe as cores. O segundo capítulo trata especificamente do daltonismo, seus tipos, a genética e diagnóstico. O terceiro capítulo aborda as formas potenciais de atuação do optometrista junto a pacientes e familiares que tenham o daltonismo. O estudo teve por metodologia uma abordagem qualitativa e bibliográfica. A pesquisa conclui que diante do daltonismo o optometrista cumpre uma função singular de colaborar para o conhecimento do problema e como atuar de forma a minimizar as consequências e limitações causadas pela disfunção. O estudo destaca que o conhecimento pode colaborar para a orientação educacional e profissional de crianças e adolescente que tenham o daltonismo.

Palavras chave. Daltonismo; Optometrista; Sistema Visual.

ABSTRACT

The general purpose of this study is to understand the performance of the optometrist with the patient with color blindness. In particular, the study aimed to describe the visual system, the physiology of vision and how the individual identifies the colours. The study described what comes to be color blindness, diagnosis and treatment, at last, the study suggests the ways to act of the optometrist with patients with color blindness. The study divided me three chapter, initially develops a brief introduction on the thematic, in the first chapter briefly addresses the visual system, so that it can relate to genetic alterations and how the brain perceives the colours. The second chapter deals specifically with color blindness, its types, genetics and diagnosis. The third chapter addresses the potential forms of performance of the optometrist with patients and relatives who have color blindness. The study was methodology a qualitative and bibliographical approach. The Tuco concludes that before the colorblindness the optometrist meets a singular function of collaborating to knowledge of the problem and how to act in order to minimize the consequences and limitations tails by the dysfunction. The study highlights that knowledge can collaborate for the educational and professional guidance of children and adolescents who have color blindness.

Key words: Color blindness; Optometrist; Visual System.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

CBO – Conselho Brasileiro de Oftalmologia

ICO – Conselho Internacional de Oftalmologia

OMS – Organização das Nações Unidas para a Saúde.

ONU – Organização das Nações Unidas

OPA – Organização Pan-Americana de saúde

SUS – Sistema Único de Saúde

STJ – Superior Tribunal de Justiça

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema Visual.....	15
Figura 2 – Sistema Ocular	16
Figura 3 – Íris	17
Figura 4 - Olhos	19
Figura 5 – Anatomia da visão	20
Figura 6 – Cor	23
Figura 7 – Cones	27
Figura 8 – Daltonismo	28
Figura 9 – Espectro de cores	29
Figura 10 – Espectro de cores.....	30
Figura 11 – Espectro de cores.....	31
Figura 12 – Figuras de Hishihara.....	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 SISTEMA VISUAL	14
2.1 Sistema Visual	14
2.2 Fisiologia da Visão	20
2.3 Percepção da Cor	23
3 DALTONISMO	26
3.1 Tipos de Daltonismo	27
3.2 A Genética	33
3.3 Diagnóstico	35
3.4 Tratamento / Adaptações	41
4 OPTOMETRISTA NA ORIENTAÇÃO A SAÚDE VISUAL	42
4.1 Optometrista.....	42
4.2 Atuação profissional na saúde preventiva.....	44
4.3 Atuação profissional na orientação à paciente com Daltonismo	47
CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

Até o século XIX, acreditava-se que o modelo de visão humano era análogo ao da câmera obscura. Configurando uma identidade extremamente discursiva e determinista em relação ao mundo, a câmera obscura definia a posição interiorizada de um observador em relação ao mundo exterior. Uma visão de passividade do ato de olhar, sequer levando em conta o processo seletivo que se faz ao direcionar a direção do olhar, por exemplo.

Estudos, acerca da visão humana, seguiram-se durante todo o século XIX. Descobriu-se que o corpo humano produzia diferenças no modo do olhar de acordo com seu funcionamento. A fisiologia ganhou espaço e diversos cientistas passaram a estudar o corpo humano e seu modo particular de perceber visualmente. A percepção visual, por exemplo, é inseparável do movimento muscular do olho e do esforço físico envolvido na busca de foco em um objeto ou simplesmente mantendo as pálpebras dos olhos abertas.

A modernidade marcaria essa ruptura com a visão racional e estática da câmera escura. A verdade é então relativizada, e o corpo surge como instrumento essencial para a compreensão do real.

Neste avanço sobre o campo da saúde visual, é que se pode diagnosticar com maior eficiência o daltonismo. O daltonismo, nome conhecido da discromatopsia, é uma deficiência na visão que dificulta a percepção das cores. Foi descrito pela primeira vez pelo químico John Dalton (1788-1844), também portador do distúrbio. Essa anomalia se dá na retina sendo congênita, hereditária e incurável.

Nas pessoas daltônicas, os cones não existem em número suficiente ou apresentam alguma alteração. Assim, a pessoa pode ser portadora de uma deficiência na identificação da cor ou pode apresentar ausência completa de sensibilidade a ela. O problema pode estar ligado a duas cores como, por exemplo, e mais comum acontecer ao verde e vermelho ou apenas a uma delas.

O presente estudo tem por objetivo geral compreender a atuação do optometrista junto ao paciente com Daltonismo. De forma específica o estudo teve por objetivo descrever o sistema visual, a fisiologia da visão e como o indivíduo identifica as cores. O estudo descreveu o que vem a ser o daltonismo, diagnóstico e tratamento,

por fim, o estudo sugere as maneiras de atuar do optometrista junto aos pacientes com daltonismo.

O procedimento metodológico constitui-se de uma abordagem qualitativa, como modo de pesquisa tipo bibliográfico e de caráter descritivo. De acordo com Lakatos (2017)

Pesquisa bibliográfica é um tipo específico de produção científica: é feita com base em textos, como livros, artigos científicos, dicionários, enciclopédias, jornais, revistas, resenhas e resumos. Hoje, predomina entendimento de que artigos científicos constituem o foco primeiro dos pesquisadores, porque é neles que se pode encontrar conhecimento científico atualizado, de ponta. (LAKATOS, 2017, p. 33)

Desta forma, está pesquisa utiliza-se significativamente de publicações científicas recentes que tratam do tema abordado.

A pesquisa dividiu-se em três capítulos, inicialmente desenvolve uma breve introdução sobre a temática, no primeiro capítulo aborda brevemente o sistema visual, de forma a poder relacionar com as alterações genéticas e como o cérebro percebe as cores. O segundo capítulo trata especificamente do daltonismo, seus tipos, a genética e diagnóstico. O terceiro capítulo aborda as formas potenciais de atuação do optometrista junto a pacientes e familiares que tenham o daltonismo.

2. SISTEMA VISUAL

O olho humano permite ver e entender os diversos elementos do ambiente. Para a maioria dos animais, a visão é apenas um elemento de sobrevivência, mas para o homem é também um instrumento de desenvolvimento do pensamento e de comunicação na vida em sociedade.

O processo de compreensão sobre as demandas relativas ao atendimento de um paciente com Daltonismo passa necessariamente sobre o Sistema Visual e como o Cérebro reconhece as cores. O optometrista, a partir deste conhecimento, passa a ter melhores condições de orientar os pacientes e familiares das limitações causadas pelo Daltonismo.

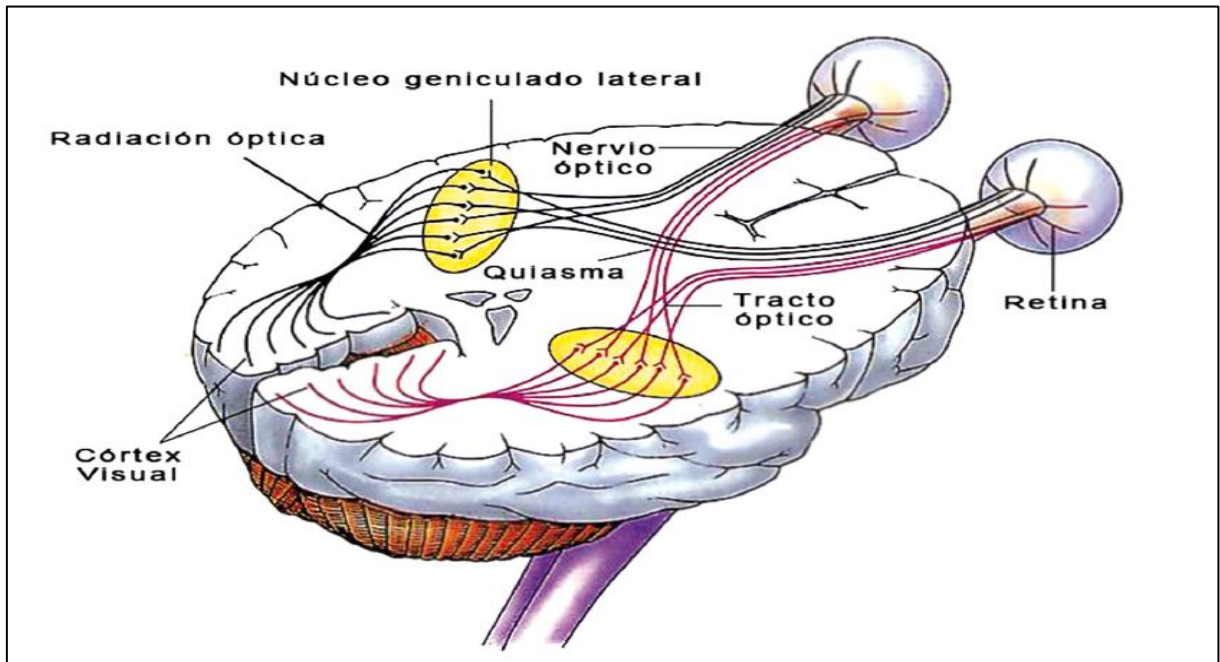
2.1 Sistema visual / anatomia do olho humano

Atuar de forma profissional e responsável faz com que o optometrista compreenda, mesmo que minimamente, o sistema ocular. A exigência profissional importa, pois, mesmo que atuando de forma superficial e na saúde básica, deve-se proceder de forma a não causar dano ao paciente. Neste sentido, para o presente estudo desenvolvemos uma breve abordagem sobre o sistema ocular.

A visão é responsável por cerca de 75% de nossa percepção. Resumindo de forma extremamente sintética, o ato de ver é o resultado de três ações distintas: operações óticas, químicas e nervosas.

O órgão, responsável pela captação da informação luminosa/visual e de transformá-la em impulsos a serem decodificados pelo sistema nervoso, é o OLHO: um instrumento altamente especializado e delicadamente coordenado, onde cada uma de suas estruturas desempenha um papel específico na transformação da luz, se transformando no sentido da visão.

Figura 1 – Sistema Visual



Fonte: WERNER, 2017

Toda a entrada de luz do meio externo até chegar à retina, faz parte do sistema óptico, propriamente dito. A sensibilização da retina se faz quimicamente, a luz é convertida em impulsos elétricos e transportada através do nervo ótico até o córtex visual (RAMOS, 2006).

2.1.1 Anatomia do Olho Humano

De acordo com Dantas (2013) o olho tem a forma de um globo, fica guardado dentro de uma cavidade óssea (órbita) e é protegido pelas pálpebras, conjuntiva e aparelho lacrimal. Externamente é envolto por seis músculos, pela gordura e pelo tecido conjuntivo.

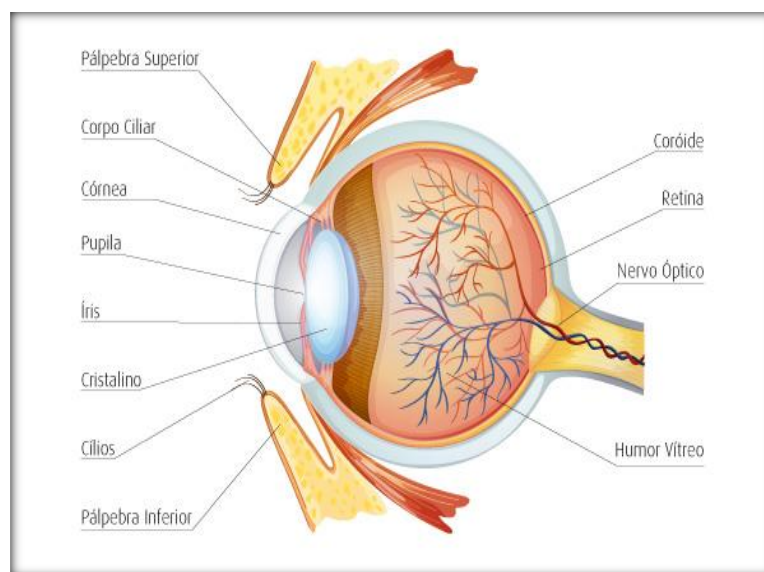
O olho humano é formado por um conjunto complexo de elementos que atuam de forma específica para que o ato de olhar, ver ou enxergar, ocorra.

Primeiramente existem aquelas estruturas responsáveis pela captação da luz e desempenham função ótica, posteriormente aparecem os elementos que transformam o impulso luminoso em impulso elétrico, através de reações químicas.

De forma simplificada o olho é formado por: córnea, íris, pupila, cristalino, retina, esclera e nervo ótico.

O sistema visual consiste do olho, que transforma a luz em um sinal (neuronal), dos nervos ópticos, que transportam esse sinal, e do cérebro que processa os sinais neuronais e extrai as informações necessárias.

Figura 2 – Sistema ocular



Fonte: Versalius, (1973)

O olho humano é aproximadamente esférico com diâmetro em torno de 2,5 cm, e peso de 7 g. O olho pode ser considerado como um dispositivo que captura a luz e a focaliza em uma superfície de fundo (retina).

Tem uma estrutura complexa formado por diversos elementos, como pode ser visto no esquema acima.

A córnea, localizada na parte frontal do olho, é o elemento que mantém o contato com o mundo externo. Consiste de uma membrana firme e transparente, cuja principal função é refratar a luz. O seu formato abaulado, age convergindo a luz, como uma lente de câmera fotográfica.

O globo ocular divide-se em duas camarás, separadas pela íris.

Atrás da córnea, a câmara frontal contém o humor aquoso, o qual é um líquido claro.

Atrás da córnea e do humor aquoso, nós podemos ver a íris. A cor da íris determina a cor dos olhos.

Figura 3 - IRIS



Fonte: WERNER 2017

Quando nós dizemos que uma pessoa tem olhos azuis, nós queremos dizer que tem íris azuis. Isso é quando nos referimos a cor dos olhos de uma pessoa, estamos falando da cor de sua íris. As cores e os padrões da íris humana não se repetem entre as pessoas, são tão únicas quanto as impressões digitais.

Modificando o seu tamanho, a pupila, o pequeno orifício redondo no centro da íris, controla a quantidade de luz que entra no olho.

O diâmetro da pupila está entre 1.5 mm a 8 mm, com o menor diâmetro correspondendo a maior exposição ao brilho da luz.

Atrás da íris está o cristalino. O cristalino consiste de muitas fibras transparentes encaixadas numa membrana elástica transparente, com um tamanho e forma de um pequeno feijão. O cristalino cresce por toda a vida da pessoa. Como em uma cebola, células de uma camada mais antiga permanecem no centro, e células em uma camada nova crescem. Assim, o cristalino de um homem de 80 anos é cerca de 50 % maior do que um de homem de 20 anos.

O cristalino tem uma forma biconvexa e um índice de refração de 1,4. Ele é o maior responsável pela capacidade de foco do olho humano, as outras partes do olho que auxiliam no foco são a curvatura da córnea, e os líquidos do humor vítreo e aquoso, através dos quais a luz passa, devido aos diferentes índices de refração que convergem a luz na retina.

Por essa razão, muito menos luz incide no cristalino que na córnea. A córnea tem um índice de refração de 1,38, mas está em contato com o ar, o qual tem índice de refração menor que 1.

Figura 4 – Olhos



Fonte: WERNER 2017

Córnea: é a primeira estrutura do olho que a luz atinge. A córnea se constitui de cinco camadas de tecido transparente e resistente. A camada mais externa, o

Epitélio, possui uma capacidade regenerativa muito grande e se recupera rapidamente de lesões superficiais. As quatro camadas seguintes, mais internas, são que proporcionam uma rigidez e protegem o olho de infecções.

Íris: a porção visível e colorida do olho, logo atrás da córnea. Possui músculos em disposição tal que possam aumentar ou diminuir a pupila, a fim de que o olho possa receber mais ou menos luz, conforme as condições de luminosidade do ambiente.

Pupila: é a abertura central da íris, através da qual a luz passa para alcançar o cristalino.

Cristalino: é quem ajusta na retina o foco da luz que vem através da pupila. Tem a capacidade de, discretamente, aumentar ou diminuir sua superfície curva anterior, a fim de se ajustar às diferentes necessidades de focalização das imagens, próximas ou distantes. Esta capacidade se chama "acomodação".

Retina: é a membrana que preenche a parede interna em volta do olho, que recebe a luz focalizada pelo cristalino. Contém células fotorreceptoras que transformam a luz em impulsos elétricos, que o cérebro pode interpretar como imagens. Existem na retina dois tipos de receptores: bastonetes (aproximadamente 20 milhões) e cones (aproximadamente 7 milhões), que se localizam em torno da fóvea. Cada receptor comporta em torno de 4 milhões de moléculas, ricas em rodopsina, que é capaz de absorver quanta luminosos decompondo-se em duas outras moléculas.

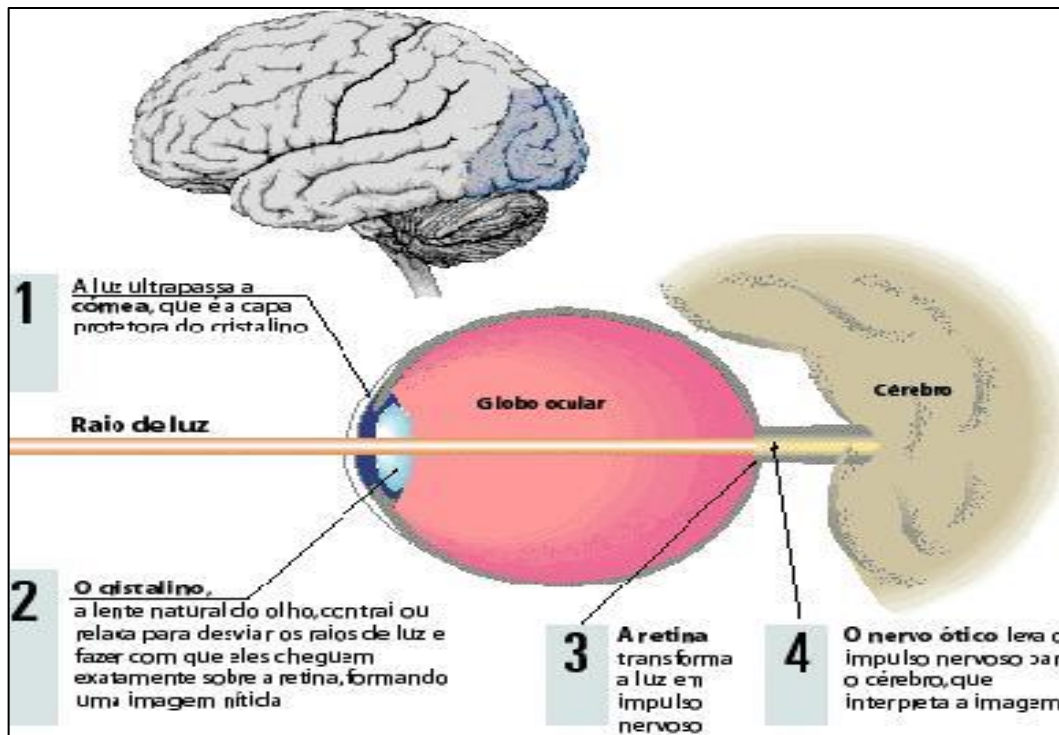
Nervo Óptico: transporta os impulsos elétricos do olho para o centro de processamento do cérebro, para a devida interpretação.

Esclera: é o nome da capa externa, fibrosa, branca e rígida que envolve o olho, e contínua com a córnea. É a estrutura que dá forma ao globo ocular.

2.2 Fisiologia da visão

A visão é feita pelo cérebro. Os olhos funcionam como órgãos de conversão seletiva do estímulo luminoso em sinais elétricos. Durante todo o trajeto através do sistema visual, os estímulos vão sendo depurados até gerarem uma impressão visual única no córtex occipital.

Figura 5; Anatomia da visão



Fonte: WERNER 2017

Existe um período da vida em que esse processo se desenvolve e no fim do qual se consolida, chamado Período de Maturação Visual. Didaticamente, dividimos a visão em central e periférica.

De acordo com Ramos (2006)

A visão central da criança, do nascimento até cerca de oito anos de idade, comporta-se diferentemente da do adulto: ela aperfeiçoa-se ou deteriora-se com a qualidade da informação visual. Nessa fase, conhecida como “período de maturação”, o cérebro interage abertamente com a retina para melhorar a interpretação das informações do ambiente. É fundamental, pois, que ele receba informações claras e precisas nesse período (RAMOS, 2006, p. 04).

No entanto, isso só é possível se ambas as retinas transmitirem sinais nítidos e semelhantes. Como cada olho oferece imagem de um ângulo diferente, o cérebro acaba recebendo duas imagens discretamente díspares. Quando as une numa impressão visual única, a disparidade gera um efeito tridimensional.

Esse fenômeno só é possível em virtude da mistura de informações das duas retinas, promovidas pelas fibras dos nervos ópticos. Quando isto não ocorre, como em casos de estrabismo, o desalinho dos eixos visuais faz com que cada olho forneça imagens muito diferentes entre si, conflitantes, impedindo o processo de fusão, o que faz com que o cérebro acabe "escolhendo" uma das imagens, desprezando a outra. Com isso o olho que tem sua imagem preterida, não se desenvolve na mesma proporção que o outro, pois não é exigido, sendo pouco usado. (RAMOS, 2006).

A correção tardia, só beneficia a estética, pois o período de desenvolvimento da visão já terminou. A ambliopia está diretamente ligada a essa deficiência na maturação visual. A luz, proveniente de um objeto de interesse, atravessa os meios transparentes do olho e chega à retina, onde é convertida em impulsos elétricos, que são levados ao córtex occipital através dos nervos e vias ópticas. No córtex, os impulsos são decodificados na forma de uma impressão visual. (RAMOS, 2006).

A retina não tem a mesma sensibilidade em toda sua extensão. Possui uma área, do tamanho da cabeça de um alfinete, responsável pela discriminação dos objetos. Essa área é conhecida como fóvea que fica próxima do disco óptico, ligeiramente deslocada para o lado temporal.

O disco óptico é o local onde o nervo óptico penetra no olho. Como nessa região não existem fotorreceptores, ele é completamente cego. Todo o resto da retina é responsável pela visão de campo. A visão de campo é fundamental para a locomoção, pois dá uma apreciação de conjunto.

A medida da visão foveal chama-se acuidade visual. A da visão de campo chama-se campimetria. É importante o conceito de que a perda de visão de campo é mais debilitante que a da visão central. (RAMOS, 2006).

2.3 Percepção da cor

Percepção é o processamento, em etapas sucessivas, da luz que chega aos nossos olhos. Esta informação está codificada (não no sentido da semiologia) através de regras de transformação naturais. Essencialmente, as regularidades destes fenômenos, referem-se a três características da luz: sua intensidade, seu comprimento de onda, sua distribuição no espaço (e no tempo).

A interpretação de luminosidade de um objeto, já provém de nossa interpretação da quantidade de luz emitida ou refletida por ele. A visão pode ser, de acordo com a luminosidade: fotópica ou escotópica:

Fotópica: modo de visão "normal", quando são iluminados por uma luz diurna. Aciona basicamente os cones, e por isso, distingue as cores. Acontece na região central da retina, diretamente ligada ao movimento da pupila, tem sua acuidade acentuada.

Escotópica: é a visão "noturna", predominante a atividade dos bastonetes, apresenta uma percepção acromática, de fraca acuidade e acontece, principalmente diante da baixa luminosidade, na região periférica da retina.

A percepção da cor se dá através do espectro de luz, o arco-íris, sendo a cor, propriamente dita da luz emitida varia de acordo com o comprimento de onda. A variação do comprimento de onda é invisível a olho nu, nas regiões externas do espectro.

Figura 6 - Cor = comprimento de onda



Fonte: WERNER 2017

Rosas são vermelhas, violetas são azuis... será mesmo? O fato é que as cores que as pessoas enxergam podem não ser as mesmas que outras pessoas veem. Isso porque percebemos as cores através do nosso cérebro, e não de nossos olhos. (PEREIRA, 2017).

A cor não existe objetivamente, pelo menos não em qualquer sentido literal. O que existe é a luz – que é detectada até mesmo pelas medusas, que não tem cérebro, o que mostra a simplicidade da sensação.

Obviamente você pode qualificar e identificar as cores, mas elas são inteiramente fabricadas em nossos cérebros. E a luz, por incrível que pareça, pode ser transformada em qualquer cor em nossa mente – como é possível perceber em ilusões de óptica. (PEREIRA, 2017).

A cor é criada com base em nossas experiências passadas. É por isso que vemos as ilusões de óptica. Quando olhamos para uma imagem que é consistente com uma experiência passada da “vida real”, o cérebro se comporta como se os objetos da imagem ilusória fossem reais, da mesma forma. (PEREIRA, 2017).

Assim como a distinção de luminosidade é resultado das reações do sistema visual à luminância dos objetos, a cor, não está "nos objetos", mas em nossa

percepção. Em uma das formas de classificação empírica das cores utiliza-se da combinação de três valores: o matiz (comprimento da onda), a saturação, que a "pureza" da cor (incidência de branco) e a luminosidade que é vinculada ao conceito de luminosidade da cor ("incidência do preto").

O conceito de borda visual define-se pela região limítrofe entre duas superfícies de luminância diferente em relação a um ponto de vista. Até metade do séc. XX pensava-se que a retina era uma superfície sensível, porém "burra" e transmitia a informação "ponto a ponto", sem interpretá-la. Atualmente sabe-se que a informação trafega ininterruptamente da retina ao córtex. Segundo o médico e físico alemão Hermann von Helmholtz (1821-1894), nossa percepção é construída por meio de inferências que inconscientemente fazemos sobre o mundo à nossa volta. Essas inferências são contrastadas com informações que o organismo colhe do ambiente. Cada vez que essas expectativas não são correspondidas, ajustamos nossos perceptos, criando novas inferências e testando novas conjecturas.

A ideia de que nossa percepção dê-se de maneira indireta, por meio de confirmações de expectativas, foi defendida por vários psicólogos do séc. XX, como

Irving Rock (1922-1995) e Richard Gregory (1923). Esses pesquisadores demonstraram experimentalmente a participação das expectativas do observador no processo perceptivo.

Normalmente, não nos damos conta de que grande parte daquilo que percebemos quotidianamente é uma construção ativa do nosso sistema nervoso. O psicólogo e filósofo inglês William James (1842-1910) escreveu antes da virada do século XIX: "Quando escutamos um orador que fala ou lê uma página em voz alta, muito do que pensamos ver ou ouvir é, de fato, suprido pela nossa memória".

Diante do exposto, compreendemos que a percepção da cor, origina-se na capacidade de cada indivíduo, de acordo com sua estrutura orgânica (cerebral) captar a informação e processá-la no cérebro de acordo a suas condições biológicas. Diante disso, pode haver diferentes formas de percebermos as cores, indivíduos com variações genéticas, como os daltônicos, percebem as cores de forma distinta da maioria das pessoas.

3 DALTONISMO

O termo “discromatopsia congênita” (“daltonismo”) designa os defeitos de visão cromática, cuja taxa de prevalência entre homens é de 6% a 10%.

Daltonismo é uma perturbação na visão que dificulta a percepção das cores. Tal perturbação é provocada principalmente por uma anomalia genética do cromossomo X, mas pode ser provocada devida uma lesão nos órgãos responsáveis pela visão (TANAKATA, 2017)

De acordo com Tanakata (2017), a retina do olho humano possui componentes chamados fotorreceptores que ajudam na visão enviando informações de luz para o cérebro. Existem dois tipos de fotorreceptores: bastonetes e cones.

Os bastonetes, concentrados mais externamente na retina, são mais sensíveis à luz do que os cones. Por isso, são os principais fornecedores de informações visuais sobre os níveis de luminosidade presente. Sendo assim, os responsáveis pela visão noturna.

Os cones, concentrados na região central da retina, são menos sensíveis à luz, mas permitem a percepção de cores e também dos detalhes, pois suas respostas aos estímulos são mais rápidas que as dos bastonetes.

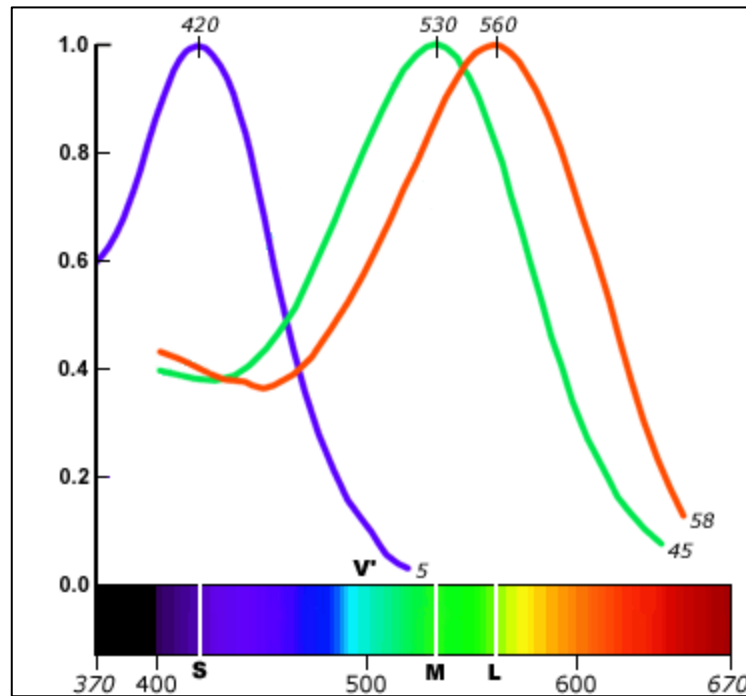
Cada célula cone possui certa quantidade e diferentes tipos de fotopigmento (substância química fotossensível). No caso dos seres humanos, existem três tipos de células cones, onde cada uma possui um fotopigmento diferente sensível a um comprimento de onda de luz: vermelho, verde e azul, o que caracteriza uma visão tricromática. A combinação do estímulo desses três cones deriva todos os outros tons de cores.

Os três tipos de cones são:

- S (short): Sensível à luz de comprimentos de onda curtos, onde o pico é por volta dos 420nm (azul).
- M (medium): Sensível à luz de comprimentos de onda médios, onde o pico é por volta dos 530nm (verde).

- L (long): Sensível à luz de comprimentos de onda longos, onde o pico é por volta dos 560nm (vermelho). (TANAKATA, 2017, p. 08)

Figura 7 - Cones

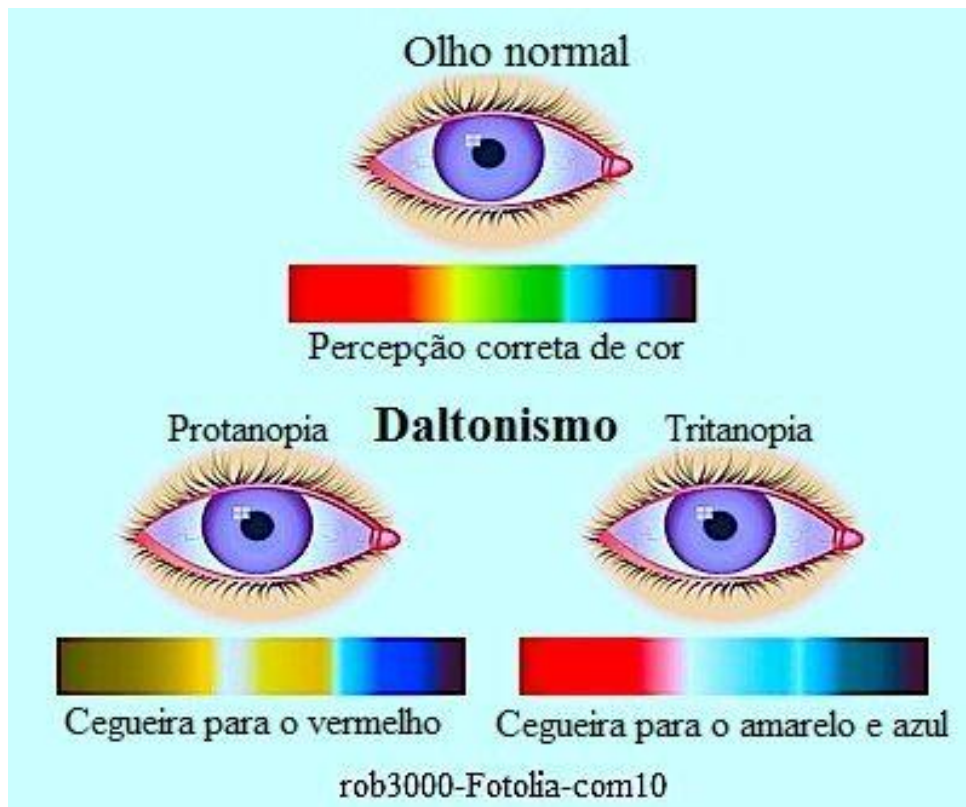


Fonte: TANAKATA, 2017

3.1 Tipos de daltonismo

Os tipos de Daltonismo podem variar, com mais ou menos intensidade, contudo, todos impõem limitações para a distinção correta das cores.

Figura 8 - Daltonismo



Fonte: TANAKATA, 2017

3.1.1 Monocromacia

Deficiência visual que faz com que as pessoas não consigam distinguir qualquer cor, enxergando tudo em tons de cinza. Causada pela ausência de dois ou três tipos de cones.

As formas de monocromacia são:

3.1.1.1 Monocromacia Rod: A monocromacia Rod, também conhecida como acromatopsia, ocorre quando os bastonetes da retina estão presentes e funcionais, porém os três tipos de cones não estão funcionais ou não estão presentes. Homens e mulheres são igualmente propensos a terem este tipo de daltonismo, pois este não é ligado ao sexo. Embora seja a forma mais frequente de monocromacia, ela ocorre com uma frequência de 0,002% a 0,003%.

3.1.1.2 Monocromacia Cone: A monocromacia cone ocorre quando apenas um tipo de cone está presente na retina. Sendo assim, ela pode ser classificada como:

- S-Monocromacia: Presente apenas o cone do tipo S.
- M-Monocromacia: Presente apenas o cone do tipo M.
- L-Monocromacia: Presente apenas o cone do tipo L.

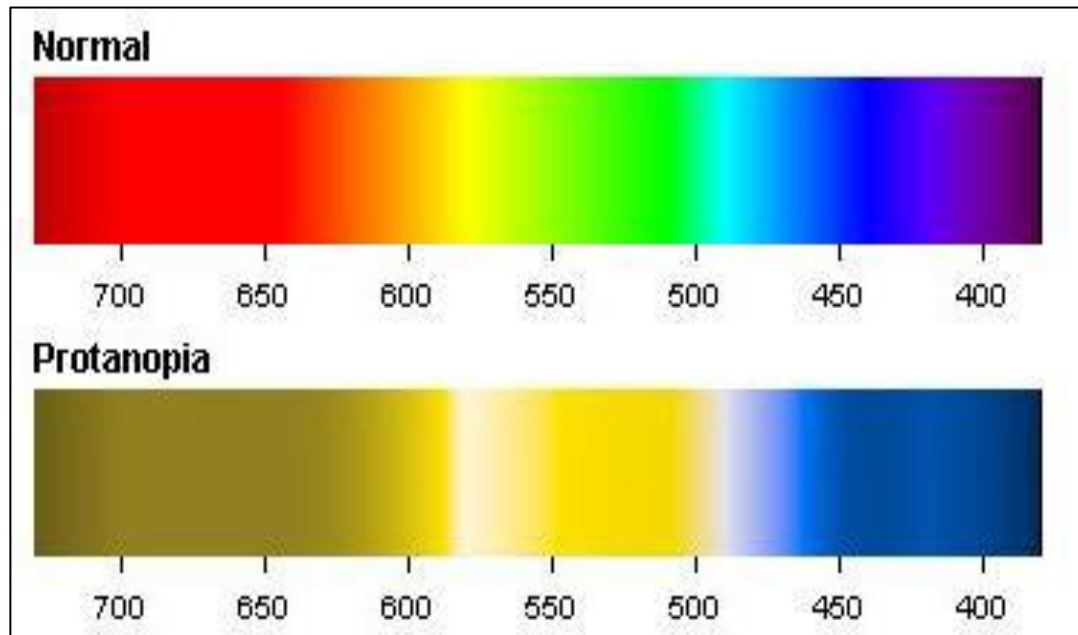
3.1.2 Dicromacia

A dicromacia ocorre quando um tipo de cone não está presente na retina. Podemos sub classificar a dicromacia em três grupos de acordo com o cone que não está disponível:

3.1.3 Protanopia

A protanopia ocorre quando os cones do tipo L não estão presentes na retina. Esta forma de daltonismo faz com que as pessoas sejam menos sensíveis à luz vermelha, dificultando a distinção das cores: azul e verde, e vermelho e verde.

Figura 9 - Espectro de cores da protanopia



Fonte: Tanakata, 2017

A protanopia é de origem genética, transmitida hereditariamente, provocada por uma recombinação dos genes localizados no cromossomo X e por isso ligado ao sexo.

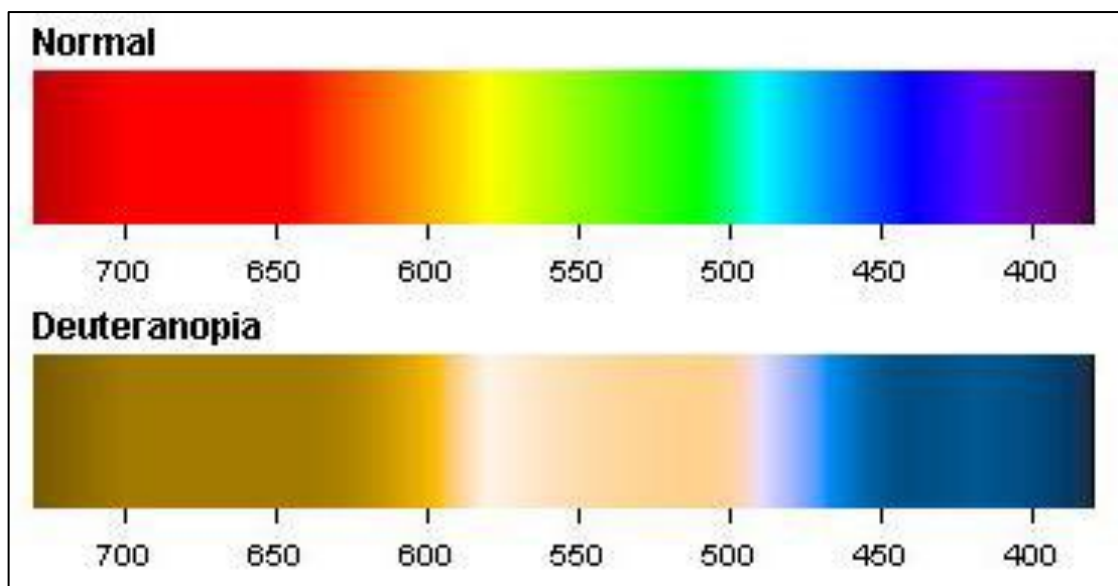
A proporção de pessoas com protanopia ocorre da seguinte forma:

Sexo	Protanopia
Masculino	1,00%
Feminino	0,01%

Fonte: TANAKA, 2017

3.1.4 Deuteranopia: A deuteranopia ocorre quando os cones do tipo M não estão presentes na retina. Pessoas com esta forma de daltonismo possuem dificuldade em distinguir o vermelho do verde, o roxo do azul, e alguns tons de cinza. Elas conseguem distinguir de dois a três tons de cores diferentes, enquanto alguém com visão normal enxerga sete tons diferentes.

Figura 10 - Espectro de cores da deuteranopia



Fonte; Tanakata, 2017

A deuteranopia também é congênita, sua característica é ligada ao sexo. A proporção de pessoas com este tipo de daltonismo ocorre da seguinte forma:

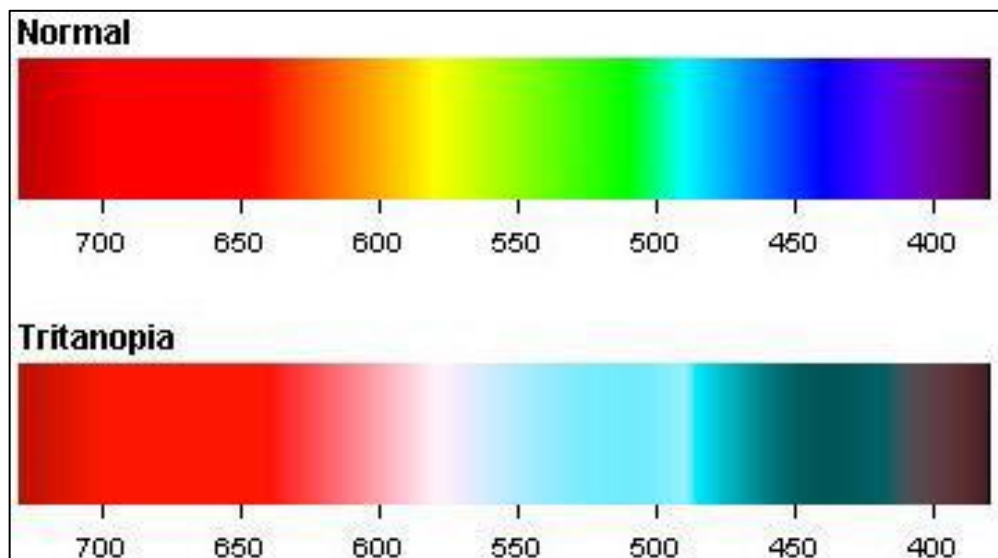
Tabela 1: Proporção da Deuteranopia por sexo.

Sexo	Deuteranopia
Masculino	1,50%
Feminino	0,01%

Fonte; Tanakata, 2017

3.1.5 Tritanopia: A tritanopia ocorre quando os cones do tipo S não estão presentes na retina. Pessoas com esta forma de daltonismo possuem dificuldade em distinguir o azul do verde, e o amarelo do violeta.

Figura 11 - Espectro de cores da tritanopia



Fonte: Tanakata, 2017

Este tipo de daltonismo atinge cerca de 0,008% da população. É um distúrbio autossômico dominante, ou seja, o gene anômalo, aquele que possui anomalia, está presente num par de cromossomos que não determina o sexo, no caso da protanopia no cromossomo 7, portanto homens e mulheres são igualmente afetados.

Pode ser adquirida durante a vida, simplesmente através do envelhecimento ou pode ser provocado instantaneamente por um forte golpe na cabeça. Porém, nestes casos, a tritanopia pode ser reversível.

3.1.6 Tricromacia anômala: Na tricromacia anômala os três tipos de cones estão presentes na retina, porém um deles possui alguma alteração, fazendo com que o daltonismo apareça em diferentes intensidades, mais forte ou mais fraco. Podemos sub classificar a tricromacia anômala conforme o cone que possui alteração:

3.1.7 Protanomalia: A protanomalia ocorre quando há uma anomalia nos cones do tipo L, tornando a pessoa menos sensível à luz vermelha. Ela é mais suave que a protanopia, porém o resultado da percepção de cores é semelhante.

Assim como a protanopia, a protanomalia é hereditária, por ser provocada por genes localizados no cromossomo X.

A proporção de pessoas com protanomalia ocorre da seguinte forma:

Tabela 2: Proporção da protanomalia por sexo.

Sexo	Protanomalia
Masculino	1,00%
Feminino	0,01%

Fonte; Tanakata, 2017

3.1.8 Deuteranomalia: A deuteranomalia ocorre quando há uma anomalia nos cones do tipo M, no qual passam a ter o pico de onda bem próximo ao do cone do tipo L. Embora os indivíduos com deuteranomalia provavelmente não possam ver vermelhos e verdes da mesma forma que as pessoas com visão normal, muitas vezes podem distinguir entre os tons de vermelhos e verdes com relativa exatidão.

A deuteranomalia é congênita, sua característica é ligada ao sexo assim como a deuteranopia. Sua proporção na população é da seguinte forma:

Tabela 3: Proporção da deuteranomalia por sexo.

Masculino	5,00%
Feminino	0,40%

Fonte; Tanakata, 2017

3.1.9 Tritanomalia: A tritanomia é uma forma atenuada da tritanopia. Ela ocorre quando há uma anomalia nos cones do tipo S, sensíveis à luz de comprimentos de onda curtos, dificultando a distinção das cores: azul e verde, amarelo e violeta.

Esta é a forma mais rara de tricromacia anômala, atingindo 0,01% da população. Diferente das outras tricromacia anômalas, o gene afetado na tritanomia situa-se no cromossomo 7. Este cromossomo não é o que determina o sexo e, portanto, homens e mulheres são igualmente afetados.

A tritanomia além de ser herdada, pode também ser adquirida ao longo da vida, simplesmente pelo envelhecimento ou causada por um forte golpe na cabeça, porém, nestes casos, ela pode ser reversível.

3.2 A genética

O daltonismo é provocado principalmente por genes recessivos localizados no cromossomo X. Os seres humanos têm 23 pares de cromossomos diferentes, onde um par é o chamado cromossomo do sexo. Nas mulheres, este par é composto de dois cromossomos X, enquanto nos homens, o par é composto de um cromossomo X e um cromossomo Y.

A protanopia, deuteranopia, protanomalia e deuteranomalia são provocadas por uma anomalia no cromossomo X. Então, se o homem possui o cromossomo X recessivo, ele é daltônico. As mulheres, por possuírem dois cromossomos X, tem menos chances de serem daltônicas. Para que isso aconteça, os dois cromossomos devem ser recessivos. Com isso, a característica pode “pular” gerações, as mulheres podem ser portadoras do gene recessivo sem exibirem a característica. Estima-se que apenas 0,5% das mulheres sejam daltônicas, e que 8% dos homens sejam daltônicos.

Tabela 4: Proporção da dicromacia e tricromacia anômala por sexo.

Sexo	Dicromacia		Tricromacia Anômala	
	Protanopia	Deuteranopia	Protanomalia	Deuteranomalia
Masculino	1,00%	1,50%	1,00%	5,00%
Feminino	0,01%	0,01%	0,01%	0,40%

Fonte; Tanakata, 2017

Para os descendentes de pais com protanopia, deuteranopia, protanomalia ou deuteranomalia temos os seguintes casos:

- Se a mãe possuir visão normal e não for daltônica, e o pai possuir visão normal, então nenhum dos descendentes será daltônico ou portador.
- Se a mãe possuir visão normal e o pai for daltônico, então nenhum dos descendentes será daltônico, porém as filhas serão portadoras do gene recessivo.
- Se a mãe for portadora do gene recessivo e o pai possuir visão normal, então há a probabilidade de 50% dos filhos serem daltônicos e 50% das filhas serem portadoras do gene.
- Se a mãe for portadora do gene recessivo e o pai for daltônico, então 50% dos filhos e das filhas serão daltônicos.
- Se a mãe for daltônica e o pai possuir visão normal, então todos os filhos serão daltônicos e todas as filhas serão portadoras.
- Se a mãe e o pai forem daltônicos, então 100% dos filhos e filhas serão daltônicos.

No caso da tritanopia e da tritanomalia, os genes recessivos que provocam o daltonismo estão localizados no cromossomo 7. Ao contrário das outras dicromacias e tricromacias anômalas, essas duas formas de daltonismo não são ligadas ao sexo, e por isso a proporção de homens e mulheres afetados é a mesma.

3.3 Diagnóstico

Ao suspeitar de problemas para distinguir certas cores básicas, deve-se consultar um oftalmologista para ser realizado um diagnóstico concreto e as possíveis causas para ter a doença. É importante que crianças recebam exames oftalmológicos antes de começar a escola.

Existem quatro métodos para diagnosticar a presença do daltonismo e determinar a forma que a doença está afetando a percepção das cores no paciente. São eles:

3.3.1 Anomaloscópio de Nagel

Consiste em um aparelho que emite uma luz amarela na metade do campo visual, enquanto a outra metade é iluminada por diversas luzes monocromáticas verdes e vermelhas. O paciente deverá mexer nos botões de ajuste e tentar igualar as tonalidades dos dois campos visuais, alterando a intensidade das cores. Através da comparação entre a tonalidade real das cores e a visualizada pelo paciente, o médico determinará o grau e o tipo de daltonismo.

3.3.2 Lãs de Holmgreen

Consiste em pequenas lãs coloridas pintadas em cores ligeiramente diferentes, que o paciente deverá separá-las em grupos conforme determinado em um gabarito. O laudo médico é determinado de acordo com a distorção da ordem das cores.

3.3.3 Teste de Tonalidades Farnsworth-Munsell 100

Consiste no uso de um conjunto de blocos ou pinos de cores aproximadas, mas em tons diferentes. O teste mede a capacidade de diferenciar mudanças sutis de cores ao organizá-las em ordem de tonalidade, da mais clara a mais escura. A princípio, ele é mais utilizado em ramos industriais que dependem da capacidade de percepção de cores dos seus funcionários, tais como design gráfico, fotografia e inspeção da qualidade dos alimentos.

3.3.4 Teste de Cores de Ishihara

O Teste de Cores de Ishihara é o principal método utilizado para diagnosticar a doença e consiste no uso de cartões pontilhados em várias tonalidades diferentes. Letras, números ou figuras geométricas no caso de crianças não alfabetizadas são desenhados no centro do cartão, que contém vários círculos feitos de cores diferentes das cores situadas em sua proximidade. A figura do centro é facilmente identificada pelas pessoas com visão normal, porém um daltônico terá dificuldade em visualizá-las.

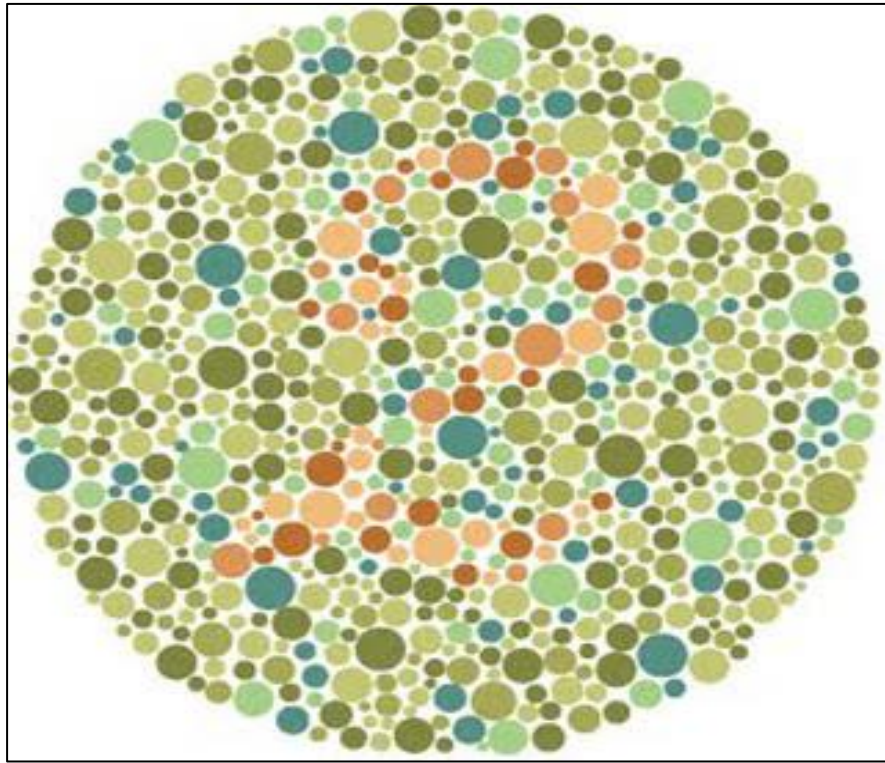
Sendo a cor habitualmente usada como identificador de instrumentos na educação infantil, reconhecer um lápis de uma cor específica numa caixa com muitas unidades de formatos idênticos pode ser uma tarefa impraticável para pessoas com defeitos de visão cromática. De fato, as situações de diagnóstico entre os 6 e 11 anos frequentemente estiveram associadas a dificuldades para colorir e pintar durante a alfabetização.

O exame de fundo de olho não é capaz de denunciar quaisquer tipos de anormalidades nos olhos, por isso o diagnóstico para daltonismo deve ser feito a partir de duas abordagens distintas, mas que, unidas, garantem um diagnóstico muito mais rápido e preciso. O diagnóstico pode ser feito tanto por meio de um questionamento rápido envolvendo o histórico clínico e familiar do paciente ou, ainda, por meio de exames simples.

Segue abaixo um teste resumido de daltonismo utilizando figuras de Ishihara. O objetivo deste teste é identificar os números presentes em cada figura. Alguns números podem ser identificados, mesmo que a indicação diga que não, por determinados tipos de daltônicos.

É importante ressaltar que a comprovação da existência de daltonismo deve ser feita por um oftalmologista.

Figura 12 - Figuras de Ishihara



Fonte; Tanakata, 2017

Os autores afirmam que, caso o teste indique que o paciente é daltônico, é bom saber que não há motivo para preocupações. Um daltônico pode tranquilamente vencer esta dificuldade. É importante saber que se tem uma limitação para poder lidar com ela. A limitação faz com que criemos soluções para superá-la. Lembrando mais uma vez: só um oftalmologista poderá fazer um diagnóstico de daltonismo corretamente. Entretanto, o optometrista orienta quanto a como lidar com as limitações causadas pelo Daltonismo, bem como pode identificar precocemente o problema, favorecendo assim, a melhor adaptação da pessoa a limitação causada pelo daltonismo, evitando frustrações posteriores.

3.4 Tratamentos/adaptações

O daltonismo não evolui, porém ainda não apresenta cura ou tratamento específico para os portadores do distúrbio. Entretanto, existem medidas que podem melhorar as limitações de visão dos pacientes, são elas:

3.4.1 Óculos e lentes especiais: Existem óculos e lentes especiais para daltônicos que agem de forma seletiva quanto à passagem de luz, melhorando a percepção e distinção de cores semelhantes.

3.4.2 Ferramentas: Ferramentas feitas de filtros coloridos que, ao olhar através delas, mais cores poderão ser distinguidas. Podem ser utilizados, em algumas tarefas específicas, em determinadas profissões ou para auxiliar em situações no cotidiano.

4 O OPTOMETRISTA NA ORIENTAÇÃO À SAÚDE VISUAL

No presente capítulo, desenvolveremos uma análise sobre o optometrista e sua atuação no mercado de trabalho. Inicialmente descreveremos o conceito de optometrista e sua historicidade. Importante analisar as questões históricas que envolvem a profissão para que assim possamos superar controvérsias sobre a atuação profissional do optometrista. A profissão vem ganhando cada vez mais espaço no mercado de trabalho e beneficiando socialmente boa parte da população.

Fato é, que o reconhecimento das instituições internacionais de saúde vinculadas a ONU reconhecem e incentivam a atuação do profissional, como veremos a seguir.

A segunda parte do capítulo trata da importância da optometria na atenção básica à saúde. O estudo, mesmo que breve, descreve a atuação do profissional e sua singular importância no atendimento à atenção básica, em particular a população que não tem acesso imediato à oftalmologia.

Quando nos referimos especificamente aos pacientes com Daltonismo, entendemos que ao identificar o daltônico (principalmente criança) o optometrista tem a oportunidade, com o conhecimento adquirido, orientar o paciente e sua família quanto as limitações causadas pelo daltonismo, desta forma, capacita os indivíduos (paciente e família) para buscarem alternativas para a educação e para a posterior busca profissional.

4.1 Optometrista

O Optometrista é o profissional da área da saúde, não médica, responsável pela avaliação primária da saúde visual e ocular. Está capacitado para identificar, diagnosticar, corrigir e prescrever soluções ópticas (óculos, lentes de contato, filtros, prismas, terapias e exercícios visuais) que irão compensar as alterações visuais (ex. miopia, astigmatismo, hipermetropia e presbiopia - “vista cansada”) e ou reabilitar as condições de todo o sistema visual. Previne, sempre que possível, a insurgência de distúrbios visuais por meio da reeducação ou aplicação de metodologias para melhorar a eficiência da visão. Sua formação permite ainda identificar uma alteração

visual de ordem patológica ocular (ex. a catarata, glaucoma) ou sistêmica (ex. hipertensão, diabetes), nesses casos, encaminha o paciente ao profissional médico. (CBOO, 2017)

Para o desempenho de seu trabalho, o optometrista não utiliza qualquer medicamento ou técnica invasiva ao corpo humano. Em todo o mundo integra a equipe de cuidado com os olhos e sua atuação é fundamental no combate a cegueira evitável. (CBOO, 2017)

A profissão de optometrista se estende por séculos na história de acordo a CBOO (2017) a Optometria é uma profissão secular, surgiu nos Estados Unidos em 1870, aproximadamente. É independente, completamente difundida e respeitada em mais de 130 países, entre eles Estados Unidos, Canadá, México, Cuba, Costa Rica, Uruguai, Paraguai, Colômbia, Inglaterra, Alemanha, Itália, Portugal, Espanha, Rússia, Japão, China, Índia, África do Sul, Israel, Líbano, Austrália, Nova Zelândia e outros.

A profissão é reconhecida e fomentada ainda, notoriamente, por organizações mundiais, como a Organização Mundial da Saúde – OMS, Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS, a Organização das Nações Unidas – ONU/UNESCO e Organização Internacional do Trabalho – OIT. A OMS preconiza que “a Optometria é a primeira barreira contra a cegueira evitável no mundo”

Um reconhecimento que ganham o amparo legal também no Brasil, com a edição da Lei nº 12.842/2013 reiterou o pacífico entendimento do STJ e das Organizações Internacionais sobre a atuação do Optometrista, reiterando a prescrição e adaptação de lentes de grau são atividades também de competência do Optometrista.

A formação também recebeu reconhecimento do Ministério da Educação, a formação em Optometria é autorizada e chancelada pelo Ministério da Educação. O curso de Bacharel em Optometria tem duração de 5 anos, com mais de 3.105 horas/aula dedicadas ao estudo de todo o sistema visual, além de matérias exclusivamente vinculadas ao globo ocular e seus anexos. A biologia, química, física óptica, anatomia, patologia, neurologia, ergonomia também fazem parte da sua grade curricular.

O campo de atuação profissional do Optometrista pode ser autônomo, atuar em Clínicas, Programas de Educação Visual, Centro de Reabilitação, Hospitais e consultórios, sozinho ou em equipe multidisciplinar. No Brasil são mais de uma centena de Optometristas atuando junto ao Sistema Único de Saúde – SUS, garantindo à população uma significativa melhora no acesso a cuidados com a saúde visual. Infelizmente o Brasil começou tarde na inserção deste profissional respeitado em todo o mundo e de atuação fomentada pela Organização Mundial da Saúde – OMS, Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS e, inclusive, pelo Conselho Internacional de Oftalmologia – ICO, contudo, agora o país está caminhando a passos largos, com novos Cursos sendo autorizados e com centenas de novos profissionais sendo formados a cada semestre, qualificados justamente para os cuidados primários da saúde ocular.

Para o presente trabalho destacamos em particular a atuação do profissional na atenção primária a saúde visual, pois este profissional pode atuar de forma preventiva quanto aos danos causados pelo uso inadequado e em demasia das telas digitais, tema que discutiremos a seguir.

4.2 Atuação profissional na saúde preventiva

Profissional graduado está na linha de frente no cuidado com a saúde visual e ocular. É o avaliador primário. Avalia, corrige, prescreve soluções ópticas e reabilita o sistema visual. Ao identificar patologias oculares (ex. catarata, glaucoma) ou sistêmicas (ex. diabetes), encaminha o paciente a um profissional médico.

A importância do trabalho do optometrista está, segundo pesquisas, no fato do profissional poder detectar problemas de saúde da visão ainda de forma precoce. A prevenção e a detecção precoce de deficiências oculares são os melhores recursos para combate à visão subnormal e devem ser feitas, preferencialmente, na infância (OLIVEIRA et al. 2009).

A detecção precoce de problemas visuais é uma medida de assistência primária importante, visto que a redução da capacidade visual implica no detrimento da qualidade de vida e na aprendizagem de crianças em idade escolar e os problemas de visão constituem um destes fatores (CANO e SILVA, 1994).

Dados do Ministério da Educação indicam que o número de alunos na primeira série do ensino público fundamental é de quase seis milhões. Entretanto, somente parte inexpressiva dessa população se submete a algum tipo de avaliação oftalmológica antes de ingressar na escola (ALVES; KARA-JOSÉ, 1998).

Números publicados pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO) mostram que no Brasil aproximadamente 20% dos escolares apresentam alguma alteração oftalmológica. Segundo o CBO, 10% dos alunos primários necessitam de correção por serem portadores de erros de refração: hipermetropia, miopia e astigmatismo; destes, aproximadamente 5% têm redução grave de acuidade visual (GRANZOTO et al., 2003).

A capacidade visual desenvolvida nos primeiros anos de vida pode apresentar alterações reversíveis, geralmente durante os primeiros anos escolares. O reconhecimento da baixa visão na infância é da maior importância, pois na maior parte das vezes ela pode ser corrigida com terapêutica adequada. Para a sociedade, representa encargo oneroso e perda de força de trabalho (TEMPORINI; KARA-JOSÉ, 1995).

O custo de implementação destes programas são incomparavelmente menores do que aqueles representados pelo atendimento a portadores de distúrbios oculares (KARÁ-JOSÉ; TEMPORINI, 1980).

Atualmente, estima-se que 45 milhões de pessoas são cegas em todo o mundo e um adicional de 135 milhões apresentam algum tipo de baixa visual. A grande maioria dos casos de cegueira está presente nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento (WEST; SOMMER, 2001). Previsões atuais estimam que o número de pessoas cegas dobre até o ano 2020. Isto se deve basicamente ao crescimento populacional mundial e ao aumento do número de pessoas acima dos 65 anos, principalmente nos países em desenvolvimento (WORLD HEALTH ORGANIZATION-WHO, 2004, apud GUEDES, 2017).

Os profissionais que trabalham com APS apresentam um papel relevante na prevenção e no controle da deficiência visual, ao estarem em contato direto e estreito com a comunidade onde estão inseridos (GOLDZWEIG et al., 2004, apud GUEDES, 2007).

O Brasil, segundo o Censo do IBGE/2000, apresenta 14,5% de sua população total com alguma deficiência, sendo que, as deficiências visuais representam 48,1%, ou seja, 11,8 milhões de pessoas (BRASIL, 2000, apud GUEDES, 2007).

Baseando-se nestes dados epidemiológicos, o Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO) desenvolve uma série de ações de promoção de saúde ocular e prevenção da cegueira em âmbito nacional. Para isto, o CBO realiza parcerias com o Ministério da Saúde / Sistema Único de Saúde (SUS), Ministério da Educação, secretarias estaduais e municipais e organizações não governamentais (CBO, 2007).

Neste cenário social é que o profissional da optometria desempenha papel fundamental no atendimento à população contribuindo para a prevenção de problemas de saúde visual. O atendimento prévio do profissional apresenta um encaminhamento à futuros atendimentos mais específicos.

Entendemos que o primeiro atendimento proporciona à população uma análise prévia dos problemas de saúde visual, em particular junto as crianças e os idosos. Pois, sabemos que o diagnóstico rápido possibilita um tratamento mais qualificado e não deixa os pacientes com maiores problemas.

Relacionando com a temática deste estudo e com a realidade das pessoas, compreender a influência das telas digitais na saúde visual dos indivíduos, permite ao optometrista orientar e identificar problemas de forma precoce, auxiliando assim o tratamento prévio e preservando a qualidade de vida dos indivíduos consultados e orientados.

4.3 Atuação profissional na orientação à paciente com daltonismo

De acordo com o Conselho Federal de Medicina, 5% da população mundial sofrem com o daltonismo, esse percentual representa na realidade brasileira aproximadamente 10 milhões de pessoas. Logo, é um percentual expressivo de brasileiros com o daltonismo.

Desta forma, importam que profissionais da saúde básica tenham as condições mínimas de orientar a população acerca do problema, em particular os optometristas.

A partir deste estudo, compreendemos que o daltonismo não tem cura, entretanto, com as informações necessárias e adequadas a pessoa pode conviver com a alteração genética sem maiores danos ou prejuízos a sua qualidade vida e saúde visual. Entretanto, chama-nos a atenção que nem todas as profissões podem ser pretendidas por pessoas daltônicas, diante disso, uma orientação precoce e eficiente evita frustrações futuras. Um exemplo, é a profissão de aviador, pois, pilotar um avião impõe o domínio completo das cores, diante disso uma criança ou adolescentes daltônico estão impedidos de realizarem o sonho de serem pilotos de aeronaves.

Esse é um exemplo clássico, mas ilustra a importância de um diagnóstico e uma orientação adequada para que pacientes e familiares aprendam a lidar com a disfunção genética, sem causar prejuízos a vida de profissional e emocional de quem quer que seja.

No decorrer da pesquisa, outras profissões chamaram a nossa atenção, como é o caso da geologia, pesquisadores daltônicos são impedidos de concluir seus estudos em função da dificuldade de identificar minerais, trabalho que inicia pela diferenciação das cores.

Desta forma, compreendemos que o profissional optometrista cumpre uma função social e de saúde pública significativa, estão mais próximo e acessível da população este profissional ode, de forma precoce orientar as pessoas quanto as anomalias na saúde visual, como é o caso do Daltonismo, e com isso evitar frustrações pessoais e desmistificar mitos sobre a saúde visual, somando-se a isso, as informações do porquê da disfunção genética causadora do Daltonismo.

Essas são informações que se somam a profissão de optometrista, mostrando que o profissional pode, e muito, contribuir para uma melhora da saúde visual da população brasileira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreendemos neste estudo que o desenvolvimento do sistema ótico é aquilo que vai determinar a qualidade da captação da imagem, a partir de um mecanismo

binocular, o ser humano, tem noções de espaço, dimensões, cores, texturas e toda a gama de dados que irão compor a percepção de uma imagem. A retina, não é passiva no processo de ver, mas atua hierarquizando, decodificando, complementando dados que irão compor a percepção. O cérebro, a partir das informações obtidas da retina cria o que "enxergamos".

Desta forma, o daltonismo é um problema genético, não reside no olho ou na visão, está numa disfunção genética, e como tal é crônica. Nesse sentido, o optometrista deve estar apto a compreender a situação e atuar de forma a minimizar as consequências desta limitação genética.

A justiça brasileira reconheceu que os portadores de daltonismo são sujeitos dos direitos que a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra Pessoas Portadoras de Deficiência estabelece e que cursos de educação complementar públicos ou privados devem promover adaptações em materiais didáticos para possibilitar o acesso dos daltônicos a informação

O daltonismo é uma condição prevalente, em relação à qual ainda não existe qualquer tipo de política pública de saúde ou educação no Brasil. O defeito pode ter implicações diretas no processo de ensino-aprendizagem em todos os níveis educacionais, como se depreendeu dos dados coletados. Portanto, espera-se que os professores do ensino fundamental, sobretudo, estejam capacitados para identificar prováveis alunos com defeito de visão cromática e promover adequação de medidas pedagógicas e de orientação em saúde escolar.

Espera-se igualmente que os sistemas públicos de saúde e educação se organizem e estabeleçam diretrizes sobre como lidar com a condição. Neste cenário, o optometrista pode contribuir como agente identificador do problema e promotor do conhecimento quanto às formas de lidar com as limitações decorrentes do daltonismo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Augusto Magalhães de. **Saúde Visual. Daltonismo**. Disponível em:<<http://www.deficienciavisual.pt/sd-daltonismo.htm>> Acesso em 09 de out. de 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas-SP: Papyrus, 2007.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**. 7 ed, Editora atlas São Paulo, 2010.

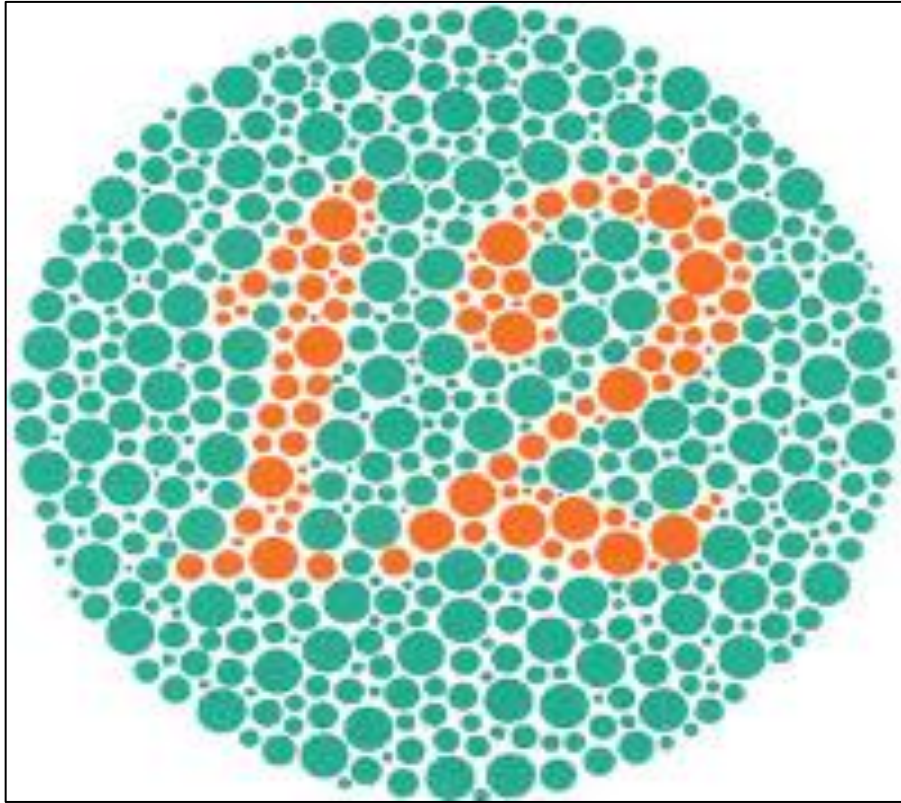
MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social. Teoria Método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

PEREIRA, Afonso. **A cor não existe: o que você vê é luz**. Disponível em; < <https://hypescience.com/a-cor-nao-existe-o-que-voce-ve-e-luz/>> Acesso em 09 de set. de 2017.

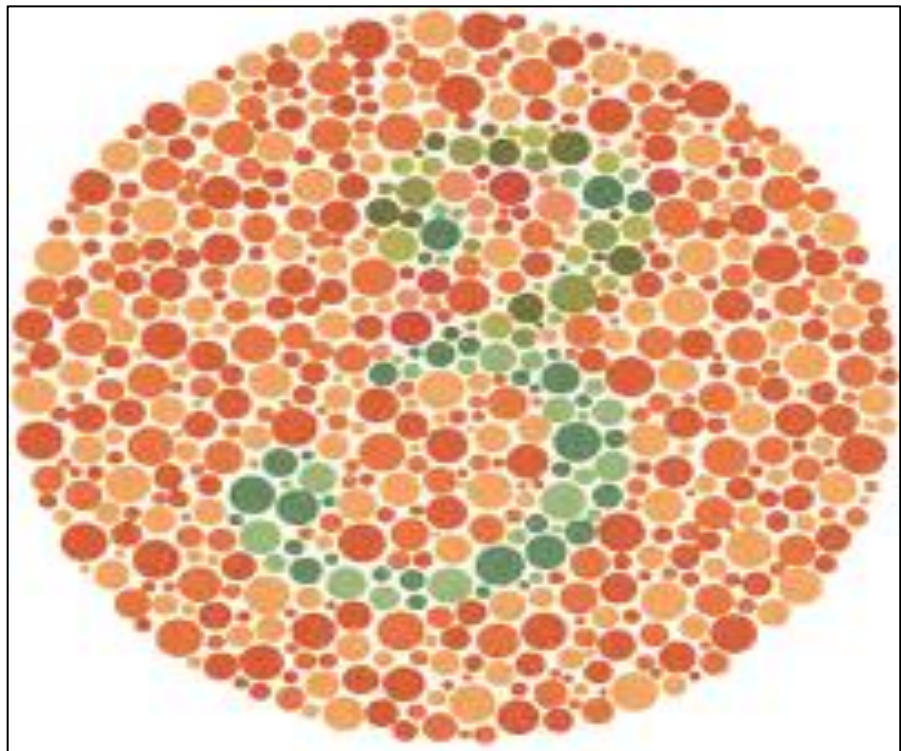
TANAKATA, Marcelo. **Daltonismo**. Disponível em: http://bcc.ime.usp.br/tccs/2014/atakata/docs/Daltonismo_v3.pdf Acesso em 07 de set. de 2017.

Anexos

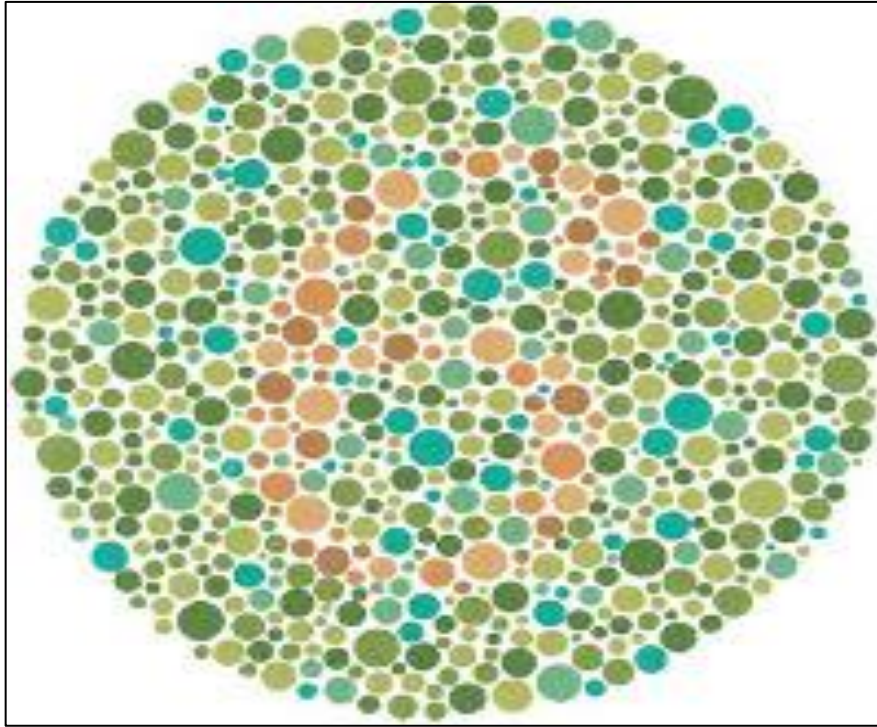
Pessoas com daltonismo não enxergam o número 2



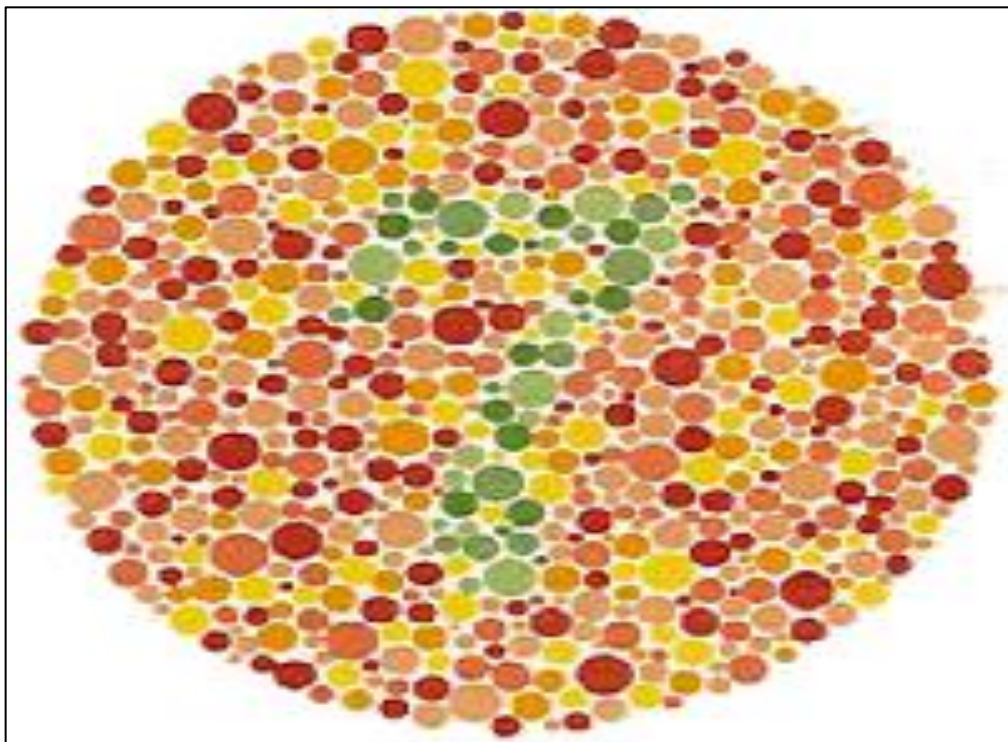
Pessoas com daltonismo não enxergam o número 12



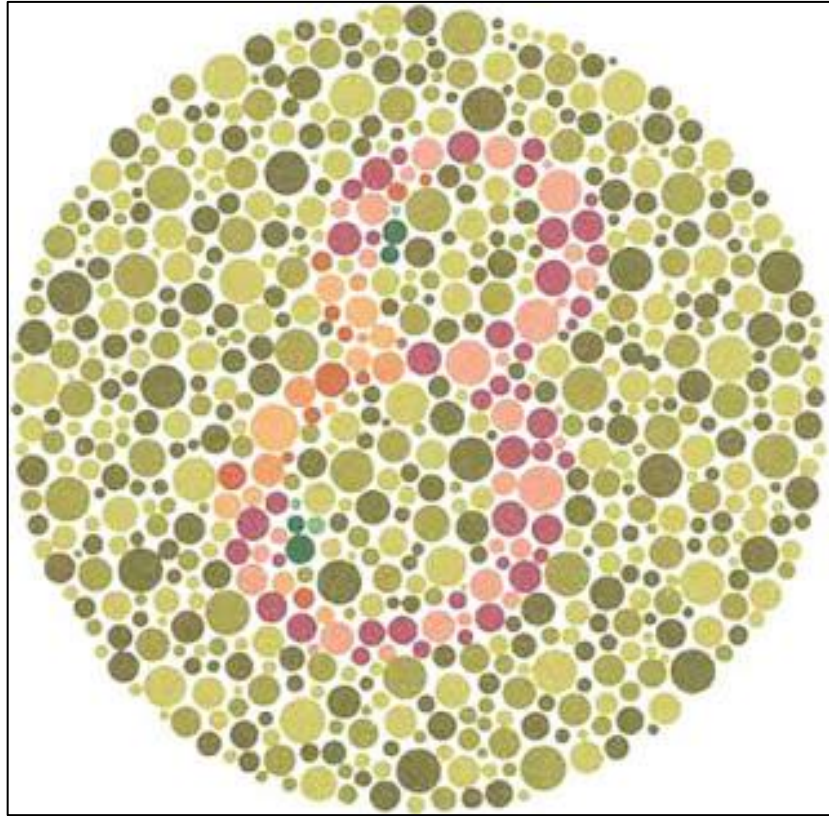
Pessoas com daltonismo não enxergam o número 3



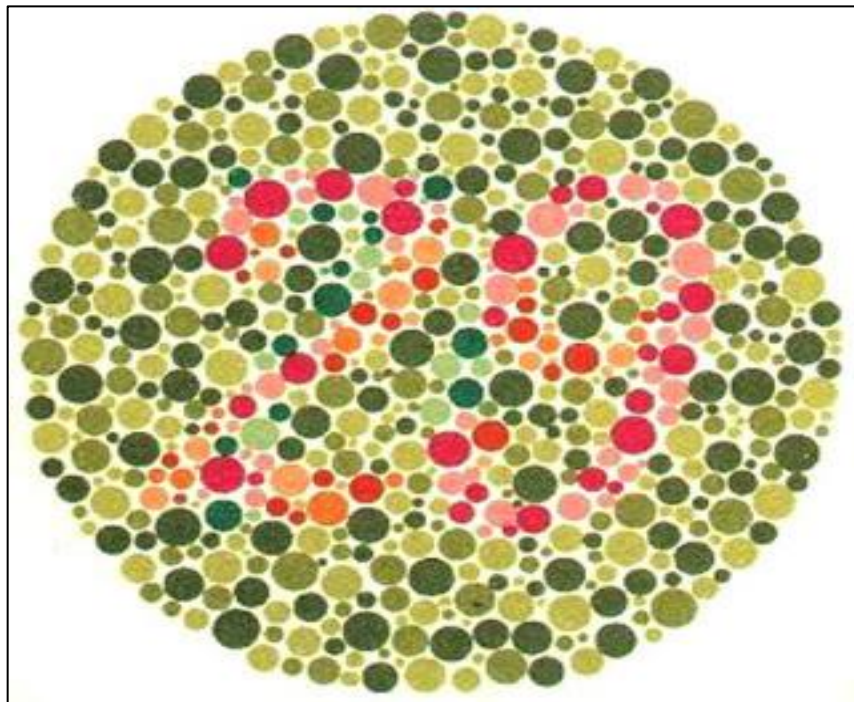
Pessoas com daltonismo não enxergam o número 6



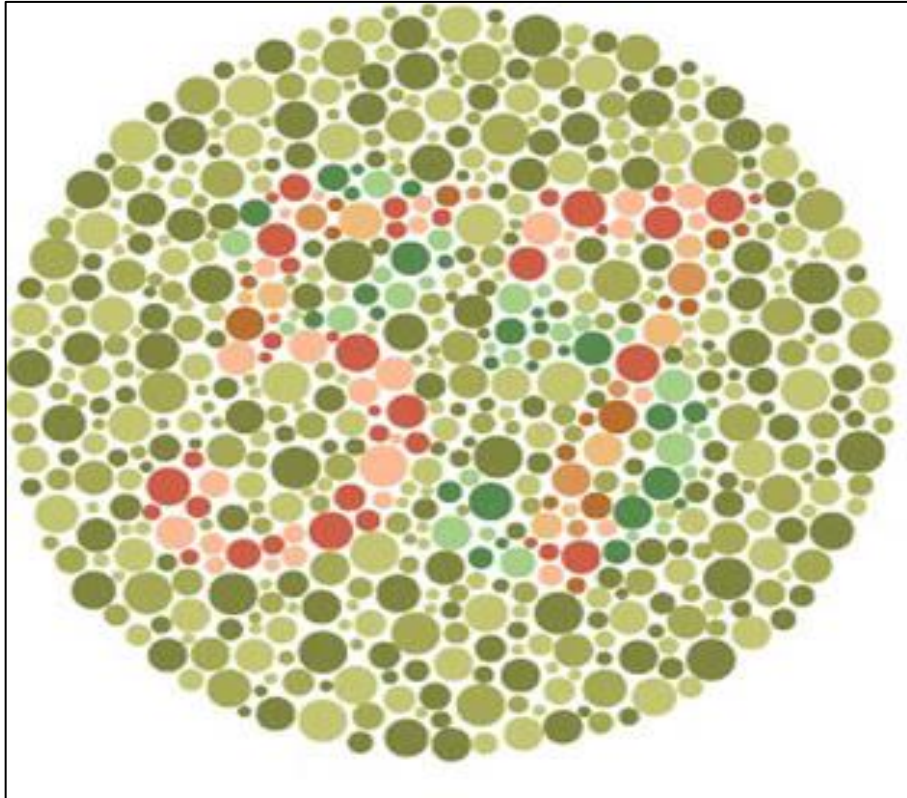
Pessoas com daltonismo não enxergam o número 7



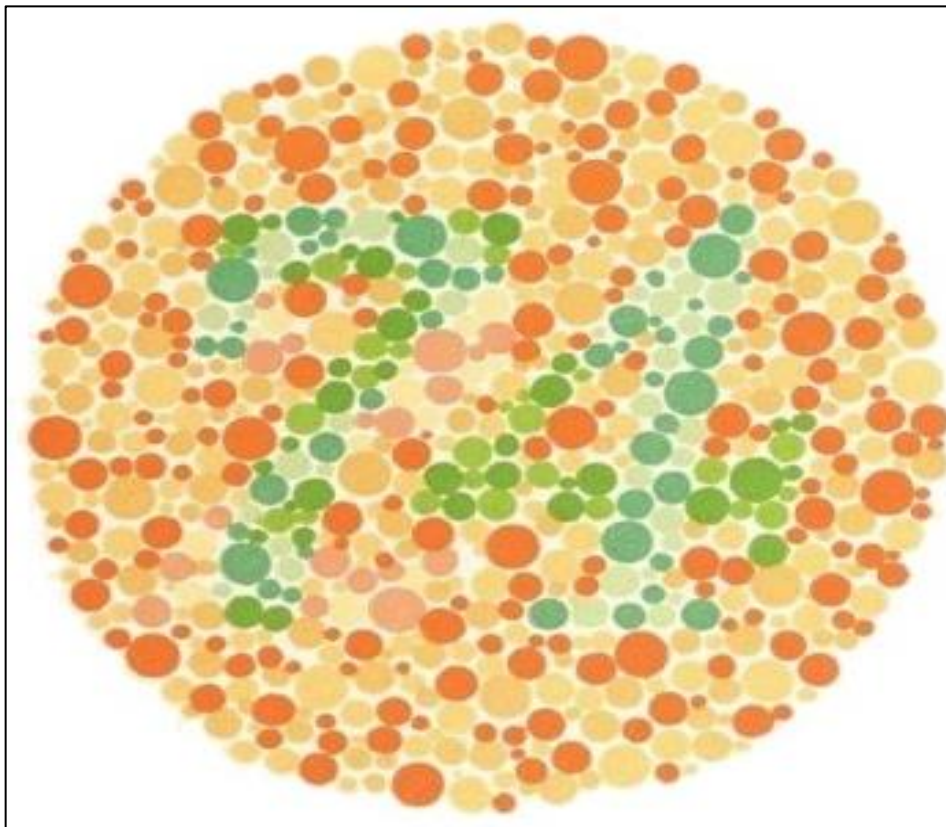
Pessoas com daltonismo não enxergam o número 7



Pessoas com daltonismo não enxergam o número 7



Pessoas com daltonismo não enxergam o número 57



Pessoas com daltonismo não enxergam o número 74