

# Daltônicos ao volante

*Conheça melhor certos motoristas que enxergam de um jeito muito especial e idéias para melhorar a relação deles com a sinalização de trânsito.*

*Por Katia Moherdauí Vespucci.*

Daltonismo, nome conhecido da discromatopsia, é uma deficiência na visão que dificulta a percepção das cores. Foi descrito pela primeira vez em 1794 pelo químico-físico inglês John Dalton, também portador do distúrbio. A anomalia se dá na retina e é congênita, hereditária e incurável. Há casos com efeito temporário, decorrentes do uso de remédios.

O daltonismo afeta nos Estados Unidos 8% dos homens brancos e 4% dos homens negros; 1% das mulheres brancas e 0,8% das mulheres negras. Entre os europeus, 12% dos homens e 0,5% das mulheres. Na Austrália, cerca de 8% dos homens e 0,5% das mulheres. Não há pesquisa significativa no Brasil, mas se estima que 10% dos homens e 1% das mulheres sejam daltônicos.

A grande diferença entre o número de homens afetados comparando com o de mulheres se explica pelo fato de o daltonismo ser provocado por gene recessivo ligado ao cromossomo X. Para que uma mulher seja daltônica, seus dois cromossomos X devem estar afetados e, para isso, o pai teria de ser daltônico e a mãe, portar pelo menos um X anômalo. Para um homem nascer daltônico, é suficiente que seu único cromossomo X esteja afetado, bastando para isso que a mãe seja portadora do gene, mesmo sem ser daltônica – de fato, a mulher pode não ser daltônica e portar um gene anômalo; na Austrália,

por exemplo, quase 15% das mulheres carregam ao menos um gene portador do daltonismo, sendo muito menor o número de daltônicas.

**Como a gente vê** – Para entender o fenômeno é necessário conhecer o funcionamento do nosso aparelho óptico. Quando olhamos um objeto, a imagem atravessa primeiramente a córnea, passa pela íris, que, como um diafragma, regula a entrada de luz pela pupila. Transposta a pupila, a imagem atravessa o cristalino, uma lente biconvexa que faz convergirem os raios luminosos para a retina. Na retina, as ondas luminosas são transformadas em impulsos eletroquímicos por dois conjuntos de células fotorreceptoras – bastonetes e cones – e enviados pelo nervo óptico ao cérebro, que os interpreta e classifica. Assim, as cores são percebidas na retina e misturadas no cérebro.

Os bastonetes, cerca de 100 milhões, são sensíveis à luz e à sua mudança, mas não têm sensibilidade à cor. São responsáveis pela visão noturna, em condições de pouca luz e pela visão periférica, pois se concentram na periferia da retina. Os cones, cerca de 3 milhões, são responsáveis pela visão das cores e formas, predominando no centro da retina. Há três tipos de cones. Um é responsável pela leitura da cor vermelha; outro percebe a cor verde; o terceiro, a cor azul. A combinação dos três grupos é capaz de produzir todas as cores que conhecemos, cerca de 5 a 8 mil. As tonalidades visíveis dependem do modo como cada tipo de cone é estimulado.

**O que falta neles** – 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 ou apenas a uma delas. Têm-se as seguintes situações:

- Deficiência em reconhecer um determinado grupo de cores. Pode ser reduzido o reconhecimento do vermelho (protanomalia); do verde (deutanomia); ou do azul, (tritonomia).

- Insensibilidade a um determinado grupo de cores. Pode ocorrer na identificação do vermelho (protanopia); do verde, (deuteranopia); ou do azul (tritonopia).

- Capacidade de enxergar apenas branco, preto e tons do cinza (acromatopsia ou monocromatismo). Embora bastante rara, há o conhecido caso da Ilha Pingelap, no Pacífico, onde tal anomalia aparece em 5% da população. O motivo é uma herança disseminada a partir de 1775, quando após um tufão restaram apenas vinte habitantes, um deles portador do gene do daltonismo total (esse caso inspirou o neurologista inglês Oliver Sacks a escrever o livro “A ilha dos daltônicos”).

A percepção das cores varia muito de uma pessoa com daltonismo para outra. E, apesar de existirem vários tipos de daltonismo, a grande maioria tem dificuldade de distinguir entre o vermelho e o verde. Entre os daltônicos, 75% têm dificuldade com a cor verde; 24% com a cor vermelha; e 1% com o azul.

Existem testes para identificar a presença do daltonismo e determinar em que grau ele afeta a percepção das cores de uma pessoa. O mais conhecido método para detectar deficiências na percepção das cores vermelha e verde é o Teste de Ishihara. Consiste em estabelecer a capacidade do paciente em reconhecer figuras numa série de quadros formados por pequenos círculos coloridos, com graus de saturação e tons variados entre o verde e o laranja, formando números, letras ou desenhos identificáveis pela visão normal.

**Olhos de águia** – A mutação genética que provoca o daltonismo sobreviveu em razão de certas vantagens dadas aos daltônicos ao longo da

história evolutiva. Essas vantagens advêm, sobretudo, do fato de os portadores desses genes possuírem, em relação às pessoas de vista normal, uma melhor capacidade de visão noturna, maior qualidade visual, maior sensibilidade para contrastes e brilho, maior facilidade de visualizar imagens em três dimensões e facilidade na percepção de texturas – a propósito, durante a Segunda Guerra Mundial, descobriu-se que os soldados daltônicos tinham mais facilidade para detectar camuflagens ocultas na mata; uma pintura de camuflagem pode “enganar” o olho normal, mas como a textura do tecido não é idêntica à da folhagem que a circunda, o daltônico percebe a diferença. E mais: devido à sensibilidade alterada dos cones fotorreceptores, os daltônicos podem apresentar também sensibilidade para diferenças de cor que não são aparentes para aqueles com visão normal. (É curioso saber que o pintor Vincent Van Gogh tinha a anomalia.)

Além de o grau de daltonismo ser muito diversificado, cada daltônico desenvolve um padrão próprio para distinguir as cores. Em geral, associa algumas cores com a escala de brilho que produzem. Daí que a maioria dos daltônicos se adapta social e profissionalmente sem dificuldade ou impedimento e em incontáveis casos passa a vida toda sem perceber a própria anomalia. Da mesma forma, é possível conviver com daltônicos sem nunca percebê-los como tal.

**Nas placas, tudo bem** – Estima-se que no país haja cerca de 8 milhões de daltônicos e só na cidade de São Paulo, quase 500 mil. Mesmo não havendo comprovação, nem sequer indícios, de que os daltônicos se envolvam em número maior de infrações, sua situação especial pede uma reflexão sobre a relação que desenvolvem com a sinalização de trânsito.

Deve-se salientar, antes de tudo, que, graças à acuidade visual dos daltônicos para formas e texturas, independentemente das cores, a sinalização de trânsito não apresenta maior dificuldade para eles. As diferenças de cor nos diversos tipos de placas não representam obstáculo à compreensão das mensagens. Se forem obedecidas às determinações do Código de Trânsito Brasileiro para contrastes de cores entre fundo e sinal – branco e vermelho, amarelo e preto, azul e branco, verde e branco –, a leitura está garantida. Entretanto, o uso de elementos laranja sobre fundo verde ou cinza sobre verde, rosa sobre cinza, como se vê em algumas cidades, torna a informação totalmente invisível para os daltônicos, o que acontece também com os mapas e esquemas colocados em estações de transporte e centros comerciais com legendas em vários tons de verde, laranja, vermelho. Combinações como essas devem ser postas de lado.

**Vermelho, verde** – Os semáforos devem ser considerados à parte, tendo em vista que está na percepção do verde e do vermelho o maior problema dos portadores da anomalia.

Algumas medidas simples podem ajudar os daltônicos nesse aspecto. Em primeiro lugar, deve-se destacar nos programas de educação de trânsito, principalmente nas escolas, a posição dos focos de semáforos, além de citar a cor – insistir em que o vermelho é o foco de cima e o verde, o de baixo. Incluir essa informação também nas campanhas educativas para o público em geral.

Em muitas cidades, inclusive no Brasil, são colocados no grupo semafórico anteparos pretos com uma borda grossa branca em tinta refletiva, que permitem aos motoristas em geral identificar melhor à noite em qual posição está o foco aceso. A inclusão de uma tarja horizontal na altura da lente

amarela mostraria aos daltônicos com maior clareza qual o foco aceso, o que está acima ou o que está abaixo da linha.

Há também a possibilidade de que os vidros dos focos tenham texturas diferentes para cada cor. Praticamente invisível para as pessoas de visão normal, as texturas seriam de identificação imediata pelos daltônicos. Outra sugestão é que os focos tenham formatos diferentes para cada cor.

Convém também destacar que a percepção dos focos a LEDs – *light emitting diodes* – é mais difícil para os portadores da anomalia, principalmente à noite, pois a luz muito brilhante que emitem se confunde com a dos postes de iluminação pública.

Na Internet, vários sites que tratam do assunto trazem diversas idéias e propostas que, sem diminuir a eficiência e a qualidade da informação para as pessoas de visão normal, garantam também conforto para os daltônicos e segurança para toda a população.

**Para saber mais**, leia “Aquarela incompleta”, de Tatiana Ferreira, na revista *Saúde!*, edição de agosto de 2000, e “A cor como informação: a construção biofísica, lingüística e cultural da simbologia das cores”, de Luciano Guimarães, Editora Annalume, 2000, São Paulo. Ou consulte os sites [www.ufv.br/dbg/trab2002](http://www.ufv.br/dbg/trab2002), [www.holhos.com.br](http://www.holhos.com.br), [www.alconlabs.com/ar/aj/new/n0103.jhtml](http://www.alconlabs.com/ar/aj/new/n0103.jhtml), <http://pt.wikipedia.org/wiki/daltonismo>, [www.saudeplena.com.br](http://www.saudeplena.com.br), [www.colourlovers.com/blog/2008/07/24/as-seen-by-the-color-blind/](http://www.colourlovers.com/blog/2008/07/24/as-seen-by-the-color-blind/), [www.geocities.com/alfredo\\_71/vidaurri5.html](http://www.geocities.com/alfredo_71/vidaurri5.html), [www.bbc.co.uk/dna/h2g2/alabaster/a134308](http://www.bbc.co.uk/dna/h2g2/alabaster/a134308) e <http://daltonismo.net>.  
*(este texto foi escrito originalmente para a Revista TRÂNSITO da CET-SP)*