

## ARTIGO ORIGINAL

## *Prevalência de discromatopsia no exame admissional para seleção de funcionários de uma indústria química na cidade de Tubarão-SC\**

Augusto Adam Netto<sup>1</sup>, Gina Carriero Lima<sup>2</sup>, Ruy César Orlandi<sup>3</sup>, Gustav Arno Auwaerter<sup>4</sup>

### Resumo

**Objetivo:** Avaliar a prevalência da discromatopsia no exame admissional para seleção de funcionários de uma indústria química em Tubarão – SC.

**Materiais e Métodos:** Foi realizado um estudo transversal, de cunho epidemiológico, no período de abril de 2001 a março de 2004. A amostra foi constituída por 836 homens, com idade variando entre 19 e 50 anos, que realizaram exames oftalmológicos admissionais por dois médicos oftalmologistas. O teste para avaliar a visão de cores se realizou através da edição simplificada e modificada do livro de Ishihara, constituída de oito lâminas pseudo-isocromáticas.

**Resultados:** Encontrou-se uma prevalência de discromatopsia de 2,5% (n=21) na população estudada e que manifestou-se, principalmente, na faixa etária de 19 a 36 anos de idade, com 18 pacientes (85,7%).

**Conclusão:** O teste de Ishihara simplificado e modificado mostrou-se útil para a detecção de discromatopsia na população estudada.

**Descritores:** 1. Percepção de cores;  
2. Discromatopsia;  
3. Testes de percepção de cores.

### Abstract

**Purpose:** Evaluate the prevalence of dyschromatopsia upon hiring examination for selection of employees at a chemical plant in Tubarão-SC.

**Material and Methods:** A transversal study, of epidemiological character, was performed from April 2001 to March 2004. The sample consisted of 836 male subjects, ranging in age from 19 to 50, who went through ophthalmological examinations prior to admission performed by two ophthalmologists. The test to evaluate color perception was performed by means of Ishihara's simplified and modified book edition, made up of eight pseudochromatic plates.

**Results:** A dyschromatopsia prevalence of 2.5% (n = 21) was found within the population studied and affected mainly 18 patients aged 19 to 36 (85.7%).

**Conclusion:** The test of Ishihara's simplified and modified was shown useful for dyschromatopsia detection in the population studied.

**Keywords:** 1. Color perception;  
2. Dyschromatopsia;  
3. Color perception tests.

1. Professor Titular do Departamento de Clínica Cirúrgica do Centro de Ciências de Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina. Chefe do Serviço de Oftalmologia do Hospital da UFSC. Professor Coordenador da Disciplina de Oftalmologia do Módulo de Sistemas Sensoriais do Curso de Graduação em Medicina da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).

2. Professora da Disciplina de Oftalmologia do Módulo de Sistemas Sensoriais do Curso de Graduação em Medicina da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).

3. Acadêmico do 6º ano do Curso de Graduação em Medicina da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).

4. Acadêmico do 6º ano do Curso de Graduação em Medicina da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).

\* Adaptação do trabalho monográfico realizado na Disciplina de Oftalmologia do Módulo de Sistemas Sensoriais do Curso de Graduação em Medicina da UNISUL.

### Introdução

A inabilidade de discriminar cores foi ignorada até o fim do século XVIII. Sua existência foi aceita quando o químico, matemático e meteorologista inglês, John Dalton a descreveu. Em 1794, depois de haver procedido a numerosas observações sobre certas peculiaridades da visão, descreveu o fenômeno da cegueira congênita para cores.<sup>1</sup>

O termo científico utilizado nos dias atuais para qualquer distúrbio da percepção de cores é chamado de dis-

cromatopsia (dis: distúrbio; cromos: cor; opsis: olho).<sup>2</sup>

Todas as teorias que tentam explicar o senso cromático, manipulam dados repetidamente comprovados, de que três cores do espectro (o vermelho, o verde e o azul), embora sem o mesmo grau de saturação, combinadas em proporções adequadas, bastam para formar as demais cores, inclusive a branca. Todavia, uma condição de ambiência funcional é necessária; é preciso que a retina esteja convenientemente adaptada, em visão fotópica, visto que, quando em visão escotópica, a faixa espectral mostra-se acinzentada com raias de brilhos diferentes.<sup>2</sup>

Nossa habilidade em distinguir as diferentes cores depende do fato de que há três diferentes tipos de pigmentos nos cones. Todos os pigmentos visuais usam retinol, mas cada um tem uma opsonina diferente. A função das diferentes opsoninas é rearranjar as nuvens de elétrons de retinol, mudando sua habilidade de capturar fótons de diferentes comprimentos de onda.<sup>3</sup>

Segundo Wright, em 1944, quanto à visão em cores, as pessoas são classificadas em acromatas ou monocromatas (vêm todo o espectro em termos de luz e sombras, sem cor, ou alternadamente percebem uma cor em tonalidade branca, cinza e preta), dicromatas (não percebem uma das cores primárias), tricromatas normais (percebem o espectro visível desde o vermelho escuro, discriminando os tons até o violeta) ou tricromatas anormais (vêm as três cores primárias, sendo uma delas anômala).<sup>4</sup>

A visão em cores, particularmente a percepção do vermelho, pode encontrar-se prejudicada na fase inicial de doenças maculares, sejam estas de natureza tóxica ou degenerativa idiopática. Também podem estar prejudicadas nas enfermidades do nervo óptico, quiasma óptico e dos lobos occipitais.<sup>5</sup>

De acordo com Gonçalves (1971), para determinar as alterações cromáticas, existem quatro métodos subjetivos de exame classificados como: denominação, discriminação, comparação e igualação. Segundo Ribeiro-Gonçalves (1976), há apenas um único método objetivo de exame cromático, chamado de potencial visual evocado.<sup>6</sup>

Os discromatópticos enfrentam problemas no seu cotidiano. Na idade escolar aparecem as primeiras dificuldades para interpretação de gráficos, mapas, tabelas, bandeiras, trabalhos em computador e aulas de educação artística. Conseqüentemente, quando não há o diagnóstico precoce, pode haver baixo desempenho escolar do aluno discromatóptico. A importância da detecção precoce é orientar o paciente na convivência com o

distúrbio e auxiliar a sua orientação vocacional.

A demonstração de uma apropriada visão em cores é obrigatória para a obtenção da carteira nacional de habilitação e para o exercício de determinadas profissões, como militares em geral, profissionais de transportes e aqueles indivíduos cujas ocupações exigem uma percepção exata das cores<sup>5</sup> (cabearamento em telecomunicações, eletrônica e indústria gráfica em geral, artes, indústria química, geologia, arqueologia, decoração e moda).

Buscou-se com este estudo avaliar a prevalência de discromatopsia no exame admissional para seleção de funcionários de uma indústria química em Tubarão-SC, visto que são escassas as pesquisas em nosso meio que abordem o assunto.

### Metodologia

A análise dos pacientes estudados se constituiu de um estudo descritivo de prevalência. Prevalência é um corte transversal no qual se realiza a contagem do número de casos, novos ou antigos, do tema em estudo em uma determinada população, em um momento específico no tempo.

O estudo foi realizado com base nos exames admissionais para seleção de funcionários em uma indústria química, localizada em Tubarão-SC, sendo realizados entre abril de 2001 a março de 2004.

A amostra foi constituída por 836 pacientes. Eles foram examinados por dois médicos oftalmologistas, através de exames oftalmológicos admissionais.

Os dados foram coletados a partir dos registros de exames admissionais para seleção de funcionários na indústria química. Além de identificação, procedência e idade, constava no exame admissional, teste para acuidade visual, teste para visão de cores, oftalmoscopia direta, biomicroscopia, ceratometria, tonometria de aplanção e motilidade ocular.

O teste para avaliar a visão de cores se realizou através da edição simplificada e modificada do livro de Ishihara, constituída de oito lâminas pseudo-isocromáticas, contendo uma letra em cada página.

Estas lâminas permitem avaliar deficiências para percepção de cores vermelho, verde e ausência de percepção para cores. Cada página contém uma figura, que é constituída por pequenos círculos de um a três milímetros de diâmetro. O conjunto de discos forma uma letra de acordo com sua saturação, tonalidade, distribuição e brilho numa mesma lâmina.

O teste foi aplicado em local bem iluminado, em ân-

gulo reto com a visão. O tempo de visualização de cada lâmina foi de aproximadamente 5 segundos, a uma distância equivalente a 35 centímetros.

As variáveis de estudo utilizadas foram idade, procedência, profissão prévia, uso de alguma droga e presença de discromatopsia. A variável idade foi coletada em anos completos. A variável procedência refere-se à cidade de origem. A variável profissão prévia questiona sobre alguma atividade profissional anterior. A variável sobre o uso de alguma droga, associa-se a utilização de alguma medicação e a variável sobre presença de discromatopsia refere-se à identificação ou não do distúrbio.

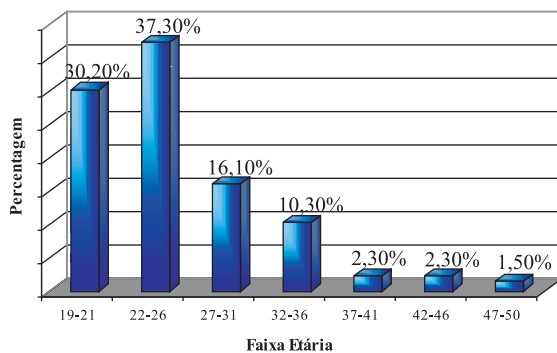
Para este estudo, as informações relacionadas ao teste do senso cromático foram copiadas em planilha própria para esse fim. Após a coleta, os dados foram digitados no programa EPIDATA e a análise descritiva foi feita por esse mesmo programa.

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Sul de Santa Catarina (CEP-UNISUL).

## Resultados

Foram avaliados 836 homens, através de exames admissionais para seleção de funcionários de uma indústria química em Tubarão – SC, com idade entre 19 e 50 anos. Todos os pacientes apresentavam, ao exame, visão binocular, e usavam correção óptica adequada quando necessário. A faixa etária entre 19 a 31 anos representou 83,7% da amostra total. Isoladamente, ocorreu predomínio na faixa etária entre 22 e 26 anos, seguida pela de 19 a 21 anos e 27 a 31 anos de idade (Gráfico 1).

**Gráfico 1** - Faixa etária dos pacientes submetidos aos exames admissionais para seleção de funcionários em uma indústria química, localizada em Tubarão-SC.



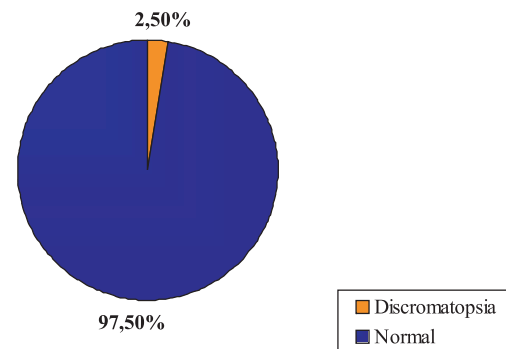
Fonte: Protocolo de pesquisa. Tubarão-SC, 2001/2004.

Em relação à procedência dos indivíduos analisados, 89,0% (n=744) pertenciam a micro-região da AMUREL

(Associação dos Municípios da Região de Laguna) e os demais 11,0% (n=92) pertenciam a outras localidades de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná. A AMUREL é uma micro-região, dividida geopoliticamente, constituída por 21 municípios, incluindo a cidade de Tubarão. Dos 744 indivíduos examinados procedentes da AMUREL, 59,0% (n= 439) eram de Tubarão e o restante dos outros municípios pertencentes à micro-região referida.

A prevalência de discromatopsia entre a população foi de 2,5% (n = 21), sendo os demais 815 examinados normais quanto à percepção de cores (Gráfico 2). No presente estudo foi avaliado apenas a presença de discromatopsia, não a classificando.

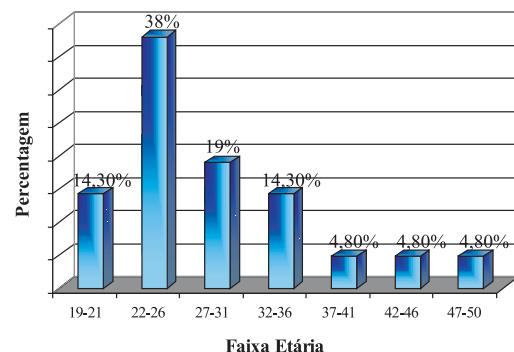
**Gráfico 2** - Prevalência de discromatopsia dos pacientes submetidos aos exames admissionais para seleção de funcionários em uma indústria química, localizada em Tubarão-SC.



Fonte: Protocolo de pesquisa. Tubarão-SC, 2001/2004.

A prevalência de discromatopsia manifestou-se principalmente na faixa etária de 19 a 36 anos de idade, com 18 pacientes (85,7%). Isoladamente, ocorreu predomínio na faixa etária entre 22 e 26 anos (38,0%) (Gráfico 3).

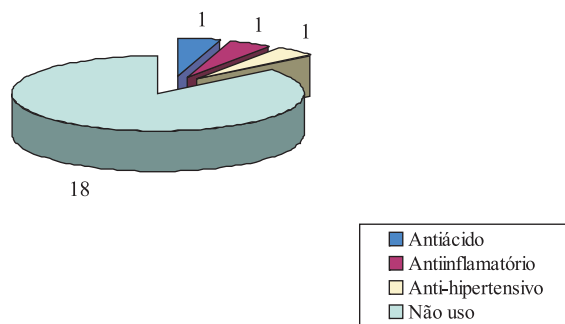
**Gráfico 3** - Prevalência de discromatopsia de acordo com a idade dos pacientes submetidos aos exames admissionais para seleção de funcionários em uma indústria química, localizada em Tubarão-SC.



Fonte: Protocolo de pesquisa. Tubarão-SC, 2001/2004.

Entre os 21 discromatópticos, 14,3% (n=03) estavam em uso de medicamentos. As medicações utilizadas foram antiácido, anti-hipertensivo e antiinflamatório (Gráfico 4).

**Gráfico 4** - Tipo das medicações indicadas ingerida pelos pacientes discromatópticos submetidos aos exames admissionais para seleção de funcionários em uma indústria química, localizada em Tubarão-SC.



Fonte: Protocolo de pesquisa. Tubarão-SC, 2001/2004.

Não foi possível associar o distúrbio de percepção de cores ao uso dessas medicações.

### Discussão

O estudo demonstrou que 2,5% dos pacientes examinados são portadores de discromatopsia. Segundo a literatura consultada, a prevalência de discromatopsia varia entre 5%<sup>4</sup> a 8%<sup>4</sup> no sexo masculino e abaixo de 1% no sexo feminino.<sup>7</sup> Em trabalhos locais anteriores, foram encontradas prevalências de 5,5%<sup>4</sup>, 6%<sup>8</sup>, 7,18%<sup>7</sup>, 7,6%<sup>4</sup> e 9,4%<sup>9</sup>.

Analisando as profissões já exercidas pelos discromatópticos em nosso estudo, observamos diversas ocupações. Chamou-nos a atenção haver um pintor e quatro mecânicos, profissões prejudicadas pela alteração do senso cromático.

No campo da segurança do trabalho, o uso de cores para sinalização é padronizado e existe há vários anos. A padronização fixa as cores que devem ser usadas nos locais de trabalho para prevenir acidentes: identificando equipamentos de segurança; delimitando áreas; identificando canalizações e advertindo riscos. Na legislação brasileira existem quatro normas (NB 46, NB54, NB76, NR26), relacionadas à padronização de cores na segurança do trabalho.<sup>10</sup>

A indústria química onde se realizou o estudo utiliza a padronização de cores em suas diversas repartições. Os visitantes recebem um folheto de procedimentos gerais, que contém um mapa ilustrando os pontos de reunião

em caso de abandono de área, onde há predomínio das cores vermelha, verde e azul. Nos diversos setores, como de prensas, de anodização, de acessórios, de embalagem e no centro de distribuição há utilização de cores em tubulações, máquinas, equipamentos, placas, procedimentos e sinalização em geral. Dependendo da área de atuação nessa indústria, é necessário que o funcionário tenha uma percepção normal do senso cromático.

Em relação à padronização de cores na segurança do trabalho, a cor vermelha é usada em tubulações (na rede de água contra incêndio), em máquinas ou equipamentos (dispositivos de parada de emergência, extintores, hidrantes e mangueira de acetileno) e em placas (avisos de perigo e localização de equipamentos contra incêndio). A cor amarela é usada em tubulações (gases não-liquefeitos), em máquinas ou equipamentos (corrimões, parapeitos, meios-fios, parede de fundo de corredores sem saída, vigas colocadas a baixa estatura, parte inferior de montantes das escadas, etc.) e em placas (avisos de advertência). A cor verde é usada em tubulações (água), em máquinas ou equipamentos (dispositivos de segurança, macas, chuveiro e lava-olhos de segurança, mangueiras de oxigênio, emblemas de segurança) e em placas (avisos de segurança). A cor azul é usada em tubulações (ar comprimido), em máquinas ou equipamentos (botões de arranque, elevadores, tanques, caldeiras, controles elétricos, andaimes, móveis, válvulas, prevenção contra movimento acidental de qualquer equipamento em manutenção, etc.) e em placas (de aviso). As cores laranja, branca, preta, lilás, cinza também possuem padronização.<sup>10</sup>

As exigências da normalidade do senso cromático são feitas na admissão de candidatos a numerosas carreiras. A Resolução nº. 080 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), versa sobre os exames médicos exigidos para obtenção da Carteira Nacional de Habilitação. O CONTRAN, no uso das atribuições legais que lhe confere o art. 12, inciso I, da Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro, resolve: RESOLUÇÃO nº 080, de 19 de novembro de 1998:

Para obtenção da permissão para dirigir os exames médicos exigidos são: avaliação oftalmológica, avaliação otorrinolaringológica, avaliação neurológica, avaliação cárdio-respiratória, avaliação do aparelho locomotor, exames complementares ou a critério médico. Na avaliação oftalmológica deve-se examinar: mobilidade ocular intrínseca e extrínseca, acuidade visual, campo visual, visão cromática, visão estereoscópica e teste de ofuscamento e visão noturna. Na visão de cores o candidato deverá ser capaz de identificar as cores vermelha, amarela e verde.<sup>11</sup>

As razões pelos quais os discromatópticos relativos devem ser recusados para certas profissões são compreensíveis:

- a) É preciso um tempo maior que o necessário para o indivíduo distinguir cores;
- b) A luz deve-se apresentar sob ângulo maior do que em ortocromatas;
- c) Há necessidade de intensidade e saturação maior das cores;
- d) Há rápida fadigabilidade do senso cromático e
- e) Situações em que duas luzes da mesma cor, mas de intensidades diferentes, parecerão diferentes na coloração vista pelo discromatóptico relativo.<sup>2,11</sup>

Existem fatores como acuidade visual, idade e informação do paciente, que devem ser considerados na análise dos resultados. Também é importante saber distinguir se o defeito de visão de cores é congênito ou adquirido.

Nos defeitos congênitos a discriminação das cores encontra-se alterada para uma região específica do espectro visual; os defeitos tendem a ser de longa data; os resultados são constantes e característicos em vários testes de visão de cores; ambos os olhos são afetados com a mesma intensidade; não são associados a outros sinais ou sintomas visuais; pode haver uma história familiar positiva e geralmente são deficiências em relação ao vermelho-verde.<sup>12</sup>

Nos defeitos adquiridos a alteração da discriminação de cores pode afetar o espectro visual total ou parcialmente; os defeitos são de início agudo e assimétricos; os resultados são variáveis e pouco característicos em vários testes de visão de cores; freqüentemente estão associados a outros sintomas visuais (redução da acuidade visual ou defeitos no campo visual) e geralmente são deficiências em relação a discriminação azul-amarelo e sem predominância de sexo.<sup>12</sup>

Em nosso estudo encontramos uma prevalência de 2,5% na população avaliada. Este achado mostrou-se inferior aos relatados por outros pesquisadores<sup>6,9,10</sup> em pesquisas realizadas em diferentes locais e populações.

Almejamos que os resultados em nossa pesquisa venham a contribuir, de alguma forma, para melhor entendimento da prevalência de discromatopsia em nosso meio, bem como estimular a realização de novos estudos acerca do assunto.

### Conclusão

- O teste de Ishihara simplificado e modificado mostrou-se útil para a detecção de discromatopsia na população estudada.

- A prevalência de discromatopsia na população estudada é de 2,5%.

- A prevalência de discromatopsia manifestou-se principalmente na faixa etária de 19 a 36 anos de idade, com 18 pacientes (85,7%).

- Não foi possível associar a presença de discromatopsia ao uso de medicamentos.

### Referências Bibliográficas

1. Houaiss A. Dalton. In: Enciclopédia Mirador Internacional. São Paulo: Melhoramentos, 1977; 7:3150.
2. Gonçalves CP. Oftalmologia. 4ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1975:64-7.
3. Benson WE. Visão de cores. In: Vander JF, Gault JA. Segredos em oftalmologia. Porto Alegre: Artmed, 2001:44-51.
4. Adam Netto A, Aguni JS. Prevalência de discromatopsia em motoristas de táxi de Florianópolis. Rev Bras de Oftal, 2003; 62(7):471-8.
5. Pavan-Langston D. Manual de oftalmologia: diagnóstico e tratamento. 4ª ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2001:6-7.
6. Urbano LCV. Discromatopsia: métodos de exame. Arq Bras de Oftalmol, 1978; 41(5):236-50.
7. Adam Netto A, Pin FL, Silva IJJ. Estudo da visão de cores realizados na UFSC. Arq Cat Med, 1992; 21(2/3):134-8.
8. Chang DF. Exame oftalmológico. In: Vaughan DG, Asbury T, Riordan-Eva P. Oftalmologia Geral. 4ª ed. São Paulo: Atheneu, 1997:2:48.
9. Dantas AM, Yamane R, Câmara AG. Testes semiológicos da função macular. In: Bonomo PP, Cunha SL. Doenças da mácula. São Paulo: Roca, 1993; 1:12-9.
10. Vieira SI. Medicina básica do trabalho. Curitiba: Gênese, 1995; 5:101-9.
11. Calheiros R, Padilha E, Dias LC, et al. Resolução nº 080, ABRAMET. Associação Brasileira de Acidentes e Medicina de Tráfego. nov/dez, 1998.
12. Souza ABJ, Hertwig RV. Prevalência de discromatopsia em uma instituição de ensino superior. Rev Bras Oftal, 2000; 59(9):667-73.

### Endereço para correspondência:

Augusto Adam Netto.  
Departamento de Clínica Cirúrgica.  
Hospital Universitário - 4º andar.  
Campus Universitário - Trindade - Florianópolis-SC.  
CEP: 88010-970  
Fone: (48) 3331-9052  
E-mail: augusto@hu.ufsc.br