UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

INSTITUTO DE PSICOLOGIA

IGOR DE OLIVEIRA MARQUES

As cores como fator para expressão emocional em dicromatas e
tricomatas.

SÃO PAULO
2018

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE PSICOLOGIA

As cores como fator para expressão emocional em dicromatas e
tricomatas.

Dissertação apresentada ao Instituto de
Psicologia da Universidade de São Paulo
para obtenção do grau de Mestre em
Ciências.

Área de Concentração: Psicologia
Experimental

Orientadora: Profa. Dra. Mirella Gualtieri

SÃO PAULO
2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL, DESTA
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na publicação
Biblioteca Dante Moreira Leite
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

de Oliveira Marques, Igor

As cores como fator para expressão emocional em dicromatas e tricromatas / Igor
de Oliveira Marques; orientador Mirella Gualtieri. — São Paulo, 2018.
96 f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental) —
Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2018.

1. visão de cores. 2. emoções. 3. psicofisiologia. 4. rastreamento. 5. pupila. I.
Gualtieri, Mirella, orient. II. Título.

Nome: Igor de Oliveira Marques

Título: As cores como fator para a expressão emocional em dicromatas e tricromatas.

Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo para obtenção do grau de Mestre em Ciências.

Aprovada em: / /

Banca Examinadora

Profa. Dra. Mirella Gualtieri (Orientadora)

Instituição: Instituto de Psicologia, USP

Prof(a). Dr(a):

Instituição:

Prof(a). Dr(a):

Instituição:

Prof(a). Dr(a):

Instituição:

Dedico esse trabalho aos meus pais e à minha querida esposa, Maryene.

AGRADECIMENTO

À Profa. Dra. Mirella Gualtieri, Profa. do Departamento de Psicologia Experimental (PSE) do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (IPUSP) por me abrir as portas dessa Instituição importante, me aceitando como orientando, me incentivando, dando broncas e conselhos, me instruindo para que esse trabalho chegasse ao fim, mesmo diante das minhas dificuldades pessoais e limitações apresentadas nessa trajetória.

À Tania Kiehl Lucci, Doutoranda em PSE do IPUSP, pela ajuda desde o início dessa pesquisa, organizando as agendas dos alunos para o uso dos equipamentos, discutindo artigos, me acalmando diante das (muitas) incertezas e dificuldades.

Ao Prof. Dr. Rubens Belfort Junior, Prof. Titular do Departamento de Oftalmologia e Ciências Visuais da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (EPM/ UNIFESP), grande incentivador desse mestrado, com quem eu tenho oportunidade de aprender todos os dias um pouco sobre Oftalmologia e Ciências Visuais por meio da prática clínica dentro do consultório.

Ao Prof. Dr. Rubens Belfort Neto, Prof. Afiliado do Departamento de Oftalmologia e Ciências Visuais da EPM/ UNIFESP, que foi fundamental nessa pesquisando avaliando os participantes da pesquisa.

À Ana Lucia Define Colella, Ortoptista e Mestre em Ciências pelo Departamento de Oftamologia e Ciências Visuais da EPM/UNIFESP, minha colega de trabalho diário que cobriu minhas ausências para que pudesse assistir às aulas desse curso e concluir a dissertação.

À Maristela Stoianov, Mestranda em PSE no IPUSP, e que fundamental para que esse trabalho acontecesse, me ajudando na avaliação da visão de cores e na captação de participantes para o estudo.

À Profa. Dra. Sabine Pompeia, Profa. do Departamento de Psicobiologia da EPM/UNIFESP, e ao Dr. Thiago Leiros Costa, Doutor em Psicologia Experimental pelo IPUSP, que criticaram construtivamente esse trabalho no Exame de Qualificação que me fez tomar novos rumos.

Ao meu amigo e Bacharel em Ciência da Computação, Guilherme Guedes do Monte, que me ajudou com a construção dos programas que me ajudaram a filtrar os dados necessários

Ao Sr. Luiz Silva dos Santos do Setor de Métodos Quantitativos do IPUSP pela ajuda com a estatística.

Aos meus pais, José e Mirian, que, mesmo sem entender algumas das minhas decisões, foram fundamentais no apoio que sempre me deram.

À minha querida esposa Maryene que sempre me incentivou e me apoiou, me ajudou na organização dos dados coletados, e entendeu as minhas ausências para que eu conseguisse terminar essa dissertação.

“I’d rather be a comma than a full stop”
(Every teardrop is a waterfall – Coldplay)

Esse trabalho foi realizado no Laboratório da Visão e no Laboratório de Etologia do Departamento de Psicologia Experimental do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo

Resumo

Marques, I.O. (2018). *A cor como fator de comunicação de conteúdo emocional de imagens*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo

A visão cores está diretamente ligada às emoções e estas ao sistema nervoso. Respostas de diâmetro pupilar e de rastreamento do olhar são influenciados pelo que vemos. Nesse trabalho foram estudados o comportamento do olhar, por meio do rastreamento do olhar e do diâmetro pupilar em dicromatas e em tricromatas usando como ferramenta de estímulos visuais fotos retiradas do banco de dados do IAPS, além disso foram medidas as reações emocionais desses indivíduos por meio do SAM, em relação às três dimensões das emoções, valência, alerta e dominância. O objetivo foi observar como o conteúdo emocional de imagens pode ser mediado pela cor e provocar reações emocionais nesses indivíduos. Foram comparadas as respostas de 10 indivíduos dicromatas congênitos com as respostas de 10 indivíduos tricromatas. Valência em fotos coloridas são diferentes quando comparamos dicromatas e tricromatas. A dimensões das emoções e os movimentos oculares em fotos positivas coloridas são diferentes entre os dicromatas e tricromatas. Respostas de valência e diâmetro pupilar nas fotos neutras coloridas são diferentes entre dicromatas e tricromatas. Respostas de alerta e valência em fotos negativas são diferentes entre dicromatas e tricromatas. Respostas de rastreamento do olhar são diferentes em dicromatas em relação às fotos positivas. Respostas de valência e alerta são diferentes em dicromatas em relação às fotos neutras. Respostas de dominância, movimentos sacádicos e movimentos não classificados form diferentes nas fotos positivas entre os tricromatas. Resposta de valência nas fotos negativas e nas fotos neutras são diferentes entre os dicromatas e tricromatas. As cores podem ter influência diferentemente na forma como os dicromatas e os tricromatas reagem em relação à estímulos visuais de forma diferente.

Palavras chaves: visão de cores, emoções, psicofisiologia, rastreamento, pupila

ABSTRACT

The color vision is directly linked to emotions and they to the nervous system. Feedback from the pupil diameter and eyetracker are influenced by what we see. In the present work we studied the eyes behavior by gazing eyetracker and pupil diameter in dichromats and trichromats using as a tool visual stimulus that were taken from the IAPS photos database, and the emotional reactions were measured from these people by using the SAM, in the three dimensions of emotions, valence, arousal and dominance. The aim of this study was to observe how the emotional content of photos can be mediated by colors and provoke emotional reaction on these people. We compared the answers from 10 trichromats with the answers from 10 congenital trichromats. The three dimensions of emotions and the eye movements are different between dichromats and trichromats in positive photos. Valence and pupil diameter in colorful neutral photos between dichromat and trichromat are different. Valence and arousal in negative photos are different between dichromat and trichromat. Eyetracking in positive photos are different between dichromat and trichromat. Valence and arousal are different in dichromat regarding the neutral photos. Dominance, saccadic movements and unclassified movements were different in positive photos to the trichromats. Valence in negative and neutral photos are different between dichromat and trichromat. The colors can influence differently on the way dichromat and trichromat people react to the visual stimulus.

Keywords: color vision, emotions, psychophysiology, tracking, pupil

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1 - Modelo Circumplexo de Russell. Modelo de Circumplexo de Russell. O eixo x corresponde ao alerta (prazeroso a não prazeroso) e o eixo y corresponde à valência (ativação a desativação/sonolência).

Figura 2 - O *Self-Assessment Manikin* (SAM) usado para medir as dimensões afetivas de valência (primeira fileira de figuras de cima para baixo), valência (fileira do meio) e dominância (última fileira de figuras de cima para baixo)

Figura 3 – o cientista Isaac Newton realizando experimento da luz incidindo no prisma

Figura 4 – espectro da visível da luz – comprimento de onda em nanômetro

Figura 5 – Duas figuras com C de Landolt mostrando, na figura ao lado direito, a abertura para o lado esquerdo e na figura ao lado direito, a abertura para cima

Figura 6 - representação da distância ideal entre o participante e tela do eye tracker (adaptado do manual do Tobbi Studio versão 3.3.2)

Figura 7 - Monitor do eye-tracker (adaptado do manual do Tobbi Studio versão 3.3.2)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela mostrando as características dos sujeitos dicromatas e tricromatas participantes da pesquisa

Tabela 2 – fotos negativas do banco do IAPS que foram retiradas para esse estudo, mostrando a ordem da retirada das fotos, com base no alerta e na valência, o número da foto do banco de dados do IAPS, a descrição das fotos, a valência, o alerta e a dominância, com seus respectivos desvio padrão (DP)

Tabela 3 – fotos neutras do banco do IAPS que foram retiradas para esse estudo, mostrando a ordem da retirada das fotos, com base no alerta e na valência, o número da foto do banco de dados do IAPS, a descrição das fotos, a valência, o alerta e a dominância, com seus respectivos desvio padrão (DP)

Tabela 4 – fotos positivas do banco do IAPS que foram retiradas para esse estudo, mostrando a ordem da retirada das fotos, com base no alerta e na valência, o número da foto do banco de dados do IAPS, a descrição das fotos, a valência, o alerta e a dominância, com seus respectivos desvio padrão (DP)

Tabela 5 – características dos participantes da pesquisa

Tabela 6 – resultados do grupo de dicromatas do diâmetro pupilar, valência, alerta, dominância, fixação, sacada e movimentos não classificados (NF). Fotos negativas coloridas (FNC), fotos negativas em preto e branco (FNBC), fotos positivas coloridas (FPC), foto positiva em preto e branco (FPPB), fotos negativas coloridas (FNgc) e fotos negativas em preto e branco (FNgPB)

Tabela 7 – resultados do grupo de tricomatas do diâmetro pupilar, valência, alerta, dominância, fixação, sacada e movimentos não classificados (NF). Fotos negativas coloridas (FNC), fotos negativas em preto e branco (FNBC), fotos positivas coloridas (FPC), foto positiva em preto e branco (FPPB), fotos negativas coloridas (FNgC) e fotos negativas em preto e branco (FNgPB)

Tabela 8 – resultado da comparação entre os grupos dicromatas e tricomatas em relação ao diâmetro pupilar, valência, alerta, dominância, fixação, sacada e movimentos não classificados (NF) por tipo de foto. Fotos negativas coloridas (FNC), fotos negativas em preto e branco (FNBC), fotos positivas coloridas (FPC), foto positiva em preto e branco (FPPB), fotos negativas coloridas (FNgC) e fotos negativas em preto e branco (FNgPB); t (teste t) e sg (significância).

Tabela 9 – Tabela mostrando o resultado do teste t (t) e da significância (sg) do grupo de dicromatas em relação à valência das fotos para cada parâmetro analisado (diâmetro pupilar, valência, alerta, dominância, fixação, sacada e movimentos não classificados (NF)).

Tabela 10 – Tabela mostrando o resultado do teste t (t) e da significância (sg) do grupo de tricomatas em relação à valência das fotos para cada parâmetro analisado (diâmetro pupilar, valência, alerta, dominância, fixação, movimentos sacádicos e movimentos não classificados (NF)).

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico do resultado do CCT de um participante normal para visão de cores

Gráfico 2 – Gráfico do resultado do CCT de um participante protanope

Gráfico 3 – Gráfico do resultado do CCT de um participante deuteranope

Gráfico 4 – Gráfico do resultado do CCT de um participante tricomata anômalo com relativamente boa discriminação da visão de cores

Gráfico 5 – Gráfico do resultado do CCT de um participante com tritanopia adquirida

Gráfico 6 – gráfico mostrando as diferenças de respostas de diâmetro pupilar em ambos os grupos para cada tipo de foto. Fotos negativas coloridas (FNC), fotos negativas em preto e branco (FNBC), fotos positivas coloridas (FPC), foto positiva em preto e branco (FPPB), fotos negativas coloridas (FN_gC) e fotos negativas em preto e branco (FN_gPB).

Gráfico 7 – gráfico mostrando as diferenças de respostas de valência em ambos os grupos para cada tipo de foto. Fotos negativas coloridas (FNC), fotos negativas em preto e branco (FNBC), fotos positivas coloridas (FPC), foto

positiva em preto e branco (FPPB), fotos negativas coloridas (FNgC) e fotos negativas em preto e branco (FNgPB).

Gráfico 8 – gráfico mostrando as diferenças de respostas de alerta em ambos os grupos para cada tipo de foto. Fotos negativas coloridas (FNC), fotos negativas em preto e branco (FNBC), fotos positivas coloridas (FPC), foto positiva em preto e branco (FPPB), fotos negativas coloridas (FNgC) e fotos negativas em preto e branco (FNgPB).

Gráfico 9 – gráfico mostrando as diferenças de respostas de dominância em ambos os grupos para cada tipo de foto. Fotos negativas coloridas (FNC), fotos negativas em preto e branco (FNBC), fotos positivas coloridas (FPC), foto positiva em preto e branco (FPPB), fotos negativas coloridas (FNgC) e fotos negativas em preto e branco (FNgPB).

Gráfico 10 – gráfico mostrando as diferenças de respostas de sacada em ambos os grupos para cada tipo de foto. Fotos negativas coloridas (FNC), fotos negativas em preto e branco (FNBC), fotos positivas coloridas (FPC), foto positiva em preto e branco (FPPB), fotos negativas coloridas (FNgC) e fotos negativas em preto e branco (FNgPB).

Gráfico 11 – gráfico mostrando as diferenças de respostas de fixação em ambos os grupos para cada tipo de foto. Fotos negativas coloridas (FNC), fotos negativas em preto e branco (FNBC), fotos positivas coloridas (FPC), foto positiva em preto e branco (FPPB), fotos negativas coloridas (FNgC) e fotos negativas em preto e branco (FNgPB).

Gráfico 11 – gráfico mostrando as diferenças de respostas de movimentos não classificados em ambos os grupos para cada tipo de foto. Fotos negativas coloridas (FNC), fotos negativas em preto e branco (FNBC), fotos positivas coloridas (FPC), foto positiva em preto e branco (FPPB), fotos negativas coloridas (FNgC) e fotos negativas em preto e branco (FNgPB).

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IAPS – International Affective Picture System

SAM – Self-Assessment Manikin

DP – desvio padrão

g/s – graus por segundo

cd/m² – candelas por metro quadrado

ms – milissegundo

FPC – fotos positivas coloridas

FPPB – fotos positivas em preto e branco

FNC – fotos neutras coloridas

FNPB – fotos neutras em preto e branco

FNgC – fotos negativas coloridas

FNgPB – fotos negativas em preto e branco

	Página
1. Introdução.....	19
1.1. Emoções e o reconhecimento de emoções.....	20
1.2. O diâmetro pupilar e as emoções.....	24
1.2.1. O rastreamento do olhar e emoções.....	26
1.3. Visão de Cores.....	29
1.3.1. Discromatopsia congênita.....	31
1.3.2. Papel adaptativo da visão de cores.....	33
1.3.3. Visão de cores e emoções.....	37
2. Objetivo.....	41
2. Objetivo geral.....	42
3. Participantes e Método.....	43
3.1. Participantes.....	44
3.2. Procedimentos.....	45
3.2.1. Medida do comportamento de visão de cores	45
3.2.2. Apresentação de imagens componentes do IAPS.....	51
3.2.3. Medidas de diâmetro pupilar e rastreamento do olhar.....	58
4. Resultados.....	60
4.1. Resultados dos participantes dos grupos dicromatas x tricomatas.....	61
4.2. Resultados dos participantes do grupo de dicromatas.....	67
5. Discussão.....	69
5.1. Dicromatas x Tricomatas.....	70
5.2. Tricomatas.....	71
5.3. Dicromatas.....	71
6. Conclusões.....	72
7. Anexos	74
Anexo 1 - Termo de Consentimento Livre Esclarecido.....	75
Anexo 2 - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do IPUSP.....	77

8. Referências.....

81