



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE EVOLUÇÃO DO COMPORTAMENTO
HUMANO



JADDE EMMYLLE SILVA DE MOURA

**Rosas são vermelhas e violetas são azuis?
A influência das emoções sobre a percepção de cores.**

Natal/RN – 2018

JADDE EMMYLLE SILVA DE MOURA

**Rosas são vermelhas e violetas são azuis?
A influência das emoções sobre a percepção de cores.**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Psicobiologia como requisito para a obtenção de título de Mestre em Psicobiologia (Área de concentração: Estudos do Comportamento).

Banca examinadora:

Professor Doutor: Mario André Leocádio Miguel (UFRN)

Professor Doutor: Nelson Torro Alves (UFPB)

Professora Doutora: Fívia de Araújo Lopes (ORIENTADORA)

Professor Doutor: Daniel Marques de Almeida Pessoa (CO-ORIENTADOR)

Natal/RN - 2018

Moura, Jadde Emmylle Silva de.

Rosas são vermelhas e violetas são azuis? A influência das emoções sobre a percepção de cores / Jadde Emmylle Silva de Moura. - 2018.

68 f.: il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Programa de Pós Graduação em Psicobiologia. Natal, RN, 2018.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Fívia de Araújo Lopes.

Coorientador: Prof. Dr. Daniel Marques de Almeida Pessoa.

1. Visão - Dissertação. 2. Percepção de cores - Dissertação. 3. Emoções - Dissertação. 4. Daltonismo - Dissertação. I. Lopes, Fívia de Araújo. II. Pessoa, Daniel Marques de Almeida. III. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 159.937.51

Dr. MARIO ANDRE LEOCADIO MIGUEL, UFRN

Examinador interno à Instituição

Dr. NELSON TORRO ALVES, UFPB

Examinador externo à Instituição

Dr. FÍVIA DE ARAUJO LOPES

Presidente

Agradecimentos

Tenho tanto a agradecer, primeiramente a meus pais, Lucimário e Francisca, e a minha irmã, Jennifer, que me apoiaram em todos os momentos, me deram forças quando precisei e sempre me amaram incondicionalmente, até mesmo quando eu chegava em casa estressada e de mau humor por algo não ter saído do jeito que eu planejei. Amo vocês!

Agradeço imensamente aos meus orientadores. Fívia, obrigada por aceitar me orientar e me ajudar muito em todos os aspectos possíveis. Fívia, você foi bem mais que uma orientadora, foi uma amiga que me acolheu e me guiou, seus ensinamentos carregarei sempre comigo. E Daniel, meu co-orientador, agradeço por embarcar junto conosco nesse projeto, sem você esse trabalho não teria o brilho que tem. Seus conselhos e direcionamentos foram essenciais.

Agradeço também ao meu namorado, Fernando, que além de toda paciência comigo foi de grande ajuda na fase de coleta e tabulação dos dados e ao professor Felipe Nalon e suas maravilhosas dicas sobre estatística. Agradeço as minhas colegas do mestrado e a todos os amigos que me ajudaram nessa caminhada. Jéssica, Adrielly, Daniella, Victor e tantos outros que me deram suporte, obrigada, vocês são ótimos!

Obrigada também ao CNPq, por ter me fornecido bolsa durante todo o meu mestrado.

Por fim, agradeço à banca por aceitarem o convite e desde já agradeço pelos comentários e sugestões que com certeza irão aprimorar o meu trabalho.

Sumário

1. Introdução geral.....	11
As cores	12
O processamento visual humano.....	13
A visão humana em cores.....	14
Daltonismo	15
Cores e emoções.....	16
Percepção de cores e valência emocional	19
Objetivos.....	20
Objetivo geral:.....	20
Objetivos específicos:	20
Hipóteses e predições.....	21
Material e métodos	21
Participantes	22
Delineamento experimental.....	23
Instrumentos	24
Procedimento.....	30
Análise de dados.....	30
2. Estudo Empírico	32
Resumo	33
Abstract	34
Introdução	35
Método	39
Participantes	39
Procedimentos	39
Análise de dados.....	40
Resultados	41
Variações pupilares	49
Discussão	50
Referências	53
Considerações finais	57
Referências Gerais.....	58
Anexos.....	62

Lista de ilustrações e tabela

Introdução geral

Figura i - Detalhamento do recrutamento de participantes.....	22
Figura ii - Exemplos de placas do teste de ishihara. (shinobu ishihara, 2012).....	25
Figura iii - HRR e suas placas (american optical Hardy-Rand-Rittler, 2004).....	25
Figura iv - Teste de lanthony D-40 (Lanthony, 1982), participante realizando o teste.....	26
Figura v - Ilustração demonstrativa do posicionamento do eye-tracker.....	27
Figura vi - Cena do filme le fabuleux destin d'amelie poulain (jean-pierre jeunet, 2001). .	28
Figura vii - Cena do filme finding neverland (marc foster, 2004).	29
Figura viii - Vídeo de estímulo neutro.	29

Estudo empírico

Figura 1. Variação do tamanho das pupilas em milímetros.	41
Figura 2. Índice de confusão de cor para cada estímulo (subgrupos GA, GB e GC).....	42
Figura 3. Média da diferença do índice de confusão geral.....	43
Figura 4. Taxa de erros para os subgrupos GC, GA e GB.	43
Figura 5. Diferença do tempo da realização do teste para cada grupo.	44
Figura 6. Média da diferença do índice de confusão de cor.	45
Figura 7. Comparação da taxa de erros entre os grupos tricomas (G1) e daltôncos (G2).46	
Figura 8. Representação da taxa de erros no teste de cores.....	47
Figura 9. Diferença do tempo de realização do teste de cores.	48
Figura 10. Tamanho pupilar médio de cada subgrupo (GC, GA, GB).....	49
Figura 11. Comparação do tamanho pupilar.....	50

Considerações finais

Tabela 1. Quadro resumo das hipóteses e predições e dos resultados relacionados	57
Tabela 2. Quadro resumo das hipóteses e predições e dos resultados relacionados (continuação).....	58

Resumo

As cores não são apenas um estímulo estético, elas também afetam diretamente a cognição e o comportamento humano. Estudos denominados de psicodinâmica e psicologia das cores, por exemplo, indicam que as cores de um objeto, ou de um local, podem induzir emoções. As emoções, por sua vez, também interferem na visão e percepção das cores, devido à capacidade de determinados estados emocionais induzirem alterações em importantes neurotransmissores, afetando diretamente a excitação que por sua vez provoca contrações ou dilatações na pupila, alterando a quantidade de luz que chega até a retina. Emoções negativas como a tristeza, por exemplo, prejudicariam a percepção visual da cor por desencadear reações que promovem quedas nos níveis de dopamina, e interromperem a contração da pupila, conseqüentemente prejudicando a sensibilidade ao contraste cromático. Já estados emocionais positivos, como a alegria, poderiam ser responsáveis por ampliar a atenção visual. A presente pesquisa objetivou observar a influência dos estados emocionais de alegria ou tristeza sobre a percepção de cores da visão humana. Investigamos tal influência em indivíduos com visão em cores normal e em indivíduos daltônicos. A pesquisa contou com a participação de 74 homens com idades entre 18 e 35 anos, daltônicos e não daltônicos. Todos os participantes foram submetidos ao Inventário de Depressão de Beck (BDI), ao Teste de Ishihara, e ao teste de percepção de cores de Lanthony D-40 Hue, e assistiram a um vídeo de aproximadamente 3 minutos de estímulo emocional durante o qual houve monitoramento da contração pupilar. Após a exibição dos vídeos os participantes realizaram novamente o teste de percepção de cores e foi avaliado se houve ou não mudança significativa no desempenho da capacidade de sua percepção cromática. Os dados resultantes deste trabalho sugerem que há influência significativa da emoção tanto sobre a percepção de cores quanto para o tamanho da pupila. Sendo assim, como hipotetizado inicialmente, não apenas informações semânticas, mas também aspectos emocionais parecem estar envolvidos na cognição visual e conseqüentemente na percepção de cores da visão humana.

Palavras-chave: Visão, Percepção de cores, Emoções, Daltonismo.

Abstract

Colors are not just an aesthetic stimulus, they also directly affect human cognition and behavior. Studies of psychodynamics and color psychology, for example, indicate that the colors of an object, or a place, can induce emotions. Emotions, in turn, also interfere with color vision and perception, due to the ability of certain emotional states to induce changes in important neurotransmitters, directly affecting the excitation, which in turn causes contractions or dilations in the pupil, altering the amount of light that reaches the retina. Negative emotions such as sadness, for example, would impair the visual perception of color by triggering reactions that promote falls in dopamine levels, and disrupt pupil contraction, consequently impairing sensitivity to chromatic contrast. Already positive emotional states, such as joy, could be responsible for expanding visual attention. The present research observed the occurrence of the influence of the emotional states of joy or sadness on the perception of colors of the human vision. We investigate how that influence affects individuals with normal color vision and colorblind individuals, who in turn can no longer distinguish certain colors, the research had the participation of 74 men between the ages of 18 and 35, colorblind and non-colorblind. All participants were submitted to the Beck Depression Inventory (BDI), the Ishihara Test, and the Lanthony D-40 Hue color perception test and watched a video of approximately 3 minutes of emotional stimulation. After the videos were taken, the participants again performed the color perception test. We evaluated whether there was a significant change in the performance of the ability of their color perception. The data resulting from this work suggest that there is significant influence of emotion on both color perception and pupil size. Thus, as hypothesized initially, not only semantic information, but also emotional aspects seem to be involved in visual cognition and consequently in color perception of human vision.

Keywords: Vision, Color perception, Emotions, Color blindness.

Apresentação

Esta dissertação foi realizada para a obtenção do título de mestre no Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e está apresentada em formato de artigo científico.

A base teórica e os fundamentos da literatura abordados no artigo serão apresentadas na Introdução geral. Logo em seguida, a seção Material e métodos irá dar o encaminhamento para a compreensão do processo de desenvolvimento do Estudo empírico.

Após o Estudo empírico apresentaremos as Considerações finais dessa dissertação. Finalizando, serão encontradas as Referências gerais relativas as citações presentes na Introdução geral, e os Anexos citados ao longo do presente trabalho.

1. Introdução geral

As cores

“A cor é um produto do sistema visual, e não uma propriedade inerente do espectro visível” (Schiffman, 2005, p. 85).

A cor é um fenômeno que vai além do caráter estético e artístico. Não temos como datar de forma precisa desde quando a utilizamos e atribuímos significados para cada cor, mas poderíamos nos arriscar em dizer que o uso de diferentes pigmentos coloridos remonta ao tempo em que nossos ancestrais fizeram suas pinturas rupestres (Gomes et al. 2014). Gomes et al. (2014) citam que o uso de cores na arte parietal é documentado desde o 3º Milênio a.C. pelas pinturas egípcias. Além de ornamentar túmulos e paredes de calcário os egípcios também usavam diferentes cores em seus cosméticos, vários minerais em pó foram utilizados para maquiar o rosto. Nos lábios eles aplicavam ocre vermelho e nos olhos minerais como a Estibina, Malaquite, Turquesa, Azurite e Lapis Lazuli para a obtenção de tons de preto, verde, turquesa e azul, respectivamente. Mas o que de fato podemos dizer a respeito das cores é que enxergá-las em nosso cotidiano faz parte de uma experiência individual e subjetiva relacionada aos diferentes comprimentos de onda que compõe a luz (Schiffman, 2005).

De acordo com Souto (2000) as cores são definidas através de três características básicas: **tom ou matiz**, que representa o aspecto colorido, a tonalidade que corresponde ao estímulo da retina por determinados comprimentos de onda; **saturação**, que é representação da pureza da cor que está relacionada com a quantidade de luz branca adicionada a um determinado matiz; e, finalmente, o **brilho**, que é o número de fótons que atingem o olho de acordo com a quantidade de luz que um objeto ou superfície emite. Outra importante propriedade da cor é a chamada **constância** de cor. Devido à constância de cor os comprimentos de onda refletidos por um objeto podem ser alterados sem que a nossa percepção da cor do objeto seja modificada. Um exemplo disso é o que ocorre, a todo instante, com a cor das nossas roupas; à medida que nós nos deslocamos e mudamos de um ambiente iluminado pela luz solar para um ambiente de luz artificial, os comprimentos de onda refletidos por nossas roupas são dramaticamente modificados, mas, a percepção de cor

que nós temos das nossas roupas permanece inalterada (Barros & Pessoa, 2012). Tal fenômeno denota como a cor também é importante para nossa organização perceptual.

Segundo Travis (1991), as cores não devem ser encaradas apenas por suas propriedades físicas, mas que também sejam atribuídas ao universo psicológico, pois os mecanismos perceptuais, intrínsecos ao sistema visual, é que seriam os responsáveis pela construção da cor que enxergamos. Na mesma direção, Schiffman (2005) também propõe que as sensações cromáticas são completamente subjetivas, produzidas pela luz refletida de certos comprimentos de onda do espectro visível e processada pelo nosso sistema nervoso. Com isso enxergar as cores depende da maneira como o sistema visual interpreta tais comprimentos de onda que são refletidos por objetos aos quais direcionamos o nosso olhar.

O processamento visual humano

O sistema visual é formado pelos olhos, que transformam a luz em um sinal (neuronal), pelos nervos óticos, que transportam esse sinal, e pelo cérebro que processa os sinais neuronais e extrai as informações necessárias. Os olhos podem ser considerados como um dispositivo que captura a luz e a focaliza em uma superfície de fundo (retina).

De acordo com cientista alemão Hermann von Helmholtz (1821-1894), a nossa visão em cores se torna possível devido à percepção visual provocada pela ação de um feixe de fótons sobre células especializadas da retina. A retina é análoga a um “filme fotográfico” e sobre ela são projetadas as imagens da cena visual observada, atravessando várias camadas celulares até estimular diretamente os fotorreceptores (cones e bastonetes). São estas as células especializadas responsáveis pela fototransdução. As outras células da retina são neurônios, e estes são responsáveis pelo processamento inicial da informação visual, seguido da sua condução ao cérebro pelos axônios das células ganglionares (Lent, 2010). O processamento visual é bastante complexo e envolve uma série de estruturas que processam paralelamente diferentes atributos visuais, até que a construção da informação de cor se dê em áreas hierarquicamente superiores do córtex cerebral (Barros & Pessoa, 2012).

Segundo Lent (2010) os cones e os bastonetes são fotorreceptores que dividem o trabalho entre si, mas executam tarefas diferentes. Os bastonetes nos permitem perceber

alterações de brilho até uma determinada intensidade de luz, sendo essenciais para a visão crepuscular e noturna. Os cones, por sua vez, são responsáveis pela percepção da cor, pois detectam luz de diferentes faixas de comprimentos de onda, o que é “interpretado” pelos circuitos da retina e do cérebro e possibilita a visão de cores. Em seu livro, intitulado “Cem Bilhões de Neurônios?”, Lent (2010) também menciona que estudos recentes indicam a existência de um terceiro tipo de fotorreceptor – as células ganglionares intrinsecamente fotossensíveis – encarregadas por respostas adaptativas à luz; dentre essas respostas está a sincronização do relógio biológico com os ciclos da natureza (o ciclo dia-noite e as estações do ano, por exemplo).

Além do tipo de fotorreceptor, outro componente que vem se mostrando essencial à captação da luz é a dopamina (DA) presente na retina, que atua como um mediador parácrino de adaptação à luz (Oliveira, 2013). O ritmo de DA retinal parece ser dependente da melatonina, um hormônio que ajuda a induzir o sono durante a escuridão (Doyle et al., 2002a). Em Doyle et al. (2002a), foi observado que roedores incapazes de produzir melatonina endógena apresentaram ausência do ritmo circadiano e dos níveis de DA retinal quando submetidos à escuridão constante. Oliveira (2013) traz que a liberação desta dopamina é realizada principalmente pelos cones e por isso é proposto que os neurônios retinianos dopaminérgicos estejam intimamente relacionados com o aumento da sensibilidade à cor e ao contraste diante a presença de luz, bem como com a mediação da sinalização da luz para os processos circadianos que influenciam o núcleo supraquiasmático.

A visão humana em cores

Apesar de Isaac Newton ser o pioneiro nos estudos das cores em seu famoso experimento onde usou um prisma para decompor a luz branca e visualizar as cores do arco-íris, foi o físico inglês, Thomas Young, no século XIX, o primeiro cientista a medir os comprimentos de onda da luz estabelecendo os valores do espectro eletromagnético das cores visíveis aos olhos humanos. Até então, a explicação mais aceita para a existência da nossa visão em cores é fundamentada na Teoria Tricromática desenvolvida por Young e posteriormente confirmada por Helmholtz no ano de 1850. Tal teoria considera a existência de três tipos de cones fotorreceptores, constituídos por pigmentos distintos, permitindo que

cada um capte diferentes comprimentos de onda: longo (~ 620nm - L), médio (~ 530nm - M) e curto (~ 430nm - S). Assim, esses fotorreceptores distinguem-se pela presença de opsinas que preferencialmente absorvem luz na faixa do azul (cones S), verde (cones M) ou vermelho (cones L) (Pessoa, 2012).

Ainda, de acordo com a teoria de Thomas Young, a luz branca que percebemos vinda do sol, por exemplo, é a combinação de todas as cores do espectro visível e a percepção normal das cores seria o resultado da soma das informações obtidas pelos três tipos de cones e posteriormente transmitida pelo nervo ótico até o centro de processamento visual do cérebro (Bonci, 2011).

Semir Zeki defende que o homem é um animal basicamente visual e que a melhor maneira de decifrar o funcionamento do cérebro humano seria desvendar os segredos da visão. Em sua pesquisa sobre como o cérebro vê o mundo Zeki descreve que além de um centro de recepção visual primário (V1), no córtex cerebral, cuja função desta área é ver e entender o que enxergamos, existem diversas outras áreas dedicadas à visão, estabelecendo-se então o princípio de multiplicidade no sistema visual. A área cerebral responsável pelo processamento visual da cor é a área denominada de V4. Nesta área os neurônios comparam os comprimentos de onda refletidos por um objeto com os comprimentos de onda refletidos por todos os outros objetos que estejam em volta, realizando uma série de processamentos. Há algumas células respondem melhor a certas cores. Umam respondem ao vermelho, outras ao azul ou ao verde. Ocorre uma especialização por cores e podemos então separar forma, cores e movimento (Zeki, 1999).

Daltonismo

Como consequência da então teoria Young-Helmholtz, os humanos podem ser classificados de acordo com a sua percepção cromática, existindo os tricromatas (normais ou anômalos), os dicromatas e os monocromatas (Urbano, 1978). Os dicromatas têm dois dos três fotorreceptores e, por sua vez, são classificados em: protanopos (apresentam ausência do eritopigmento), deuteranopos (ausência do cloropigmento) e tritanopos (ausência do cianopigmento). Essa nomenclatura advém dos prefixos gregos para primeiro, segundo e terceiro

- “protos”, “deuteros” e “tritros” - e determinam dificuldade em perceber as cores vermelha, verde e azul, respectivamente (Bruni & Cruz, 2006).

Indivíduos dicromatas são comumente chamados de daltônicos, e recebem essa denominação devido à expressão “daltonismo” ser popularmente usada como sinônimo de discromatopsia, em referência ao químico John Dalton, 1766-1844, que apresentava protanopia, tendo dificuldade em distinguir cores na faixa do vermelho. Ele foi o primeiro cientista a estudar o assunto (Bruni & Cruz, 2006). O daltonismo é, portanto, um distúrbio na percepção visual, que implica na capacidade de perceber e distinguir algumas cores, sendo os indivíduos geralmente dicromatas, devido à inexistência de um dos cones oculares. No entanto, o daltonismo pode também acometer tricromatas que apresentem alguma alteração no funcionamento de um dos seus três tipos de cones, e seu espectro de absorção de luz pode estar deslocado para outro comprimento de onda; esse tipo de daltônico é caracterizado como tricromata anômalo (Cole, 2004; Deeb, 2004).

A origem do daltonismo está, principalmente, relacionada à hereditariedade e sua incidência, na população geral, é estimada em 10% dos homens e 0,4% a 0,7% das mulheres (Gordon, 1998). Assim, em média, é vinte vezes mais comum em homens do que em mulheres, porque representa uma anomalia hereditária recessiva ligada ao cromossomo sexual X (Simunovic, 2010). Porém é importante citar que apesar da grande maioria dos casos ser de natureza genética, a dicromatopsia, também pode ocorrer por causa de danos nos olhos, no nervo ocular ou no próprio cérebro (Dargahi, Einollahi, & Dashti, 2010).

Cores e emoções

Como citado anteriormente, por mais complicado que possa parecer, a percepção das cores não deve ser compreendida somente pelas suas propriedades físicas. A psicologia das cores tem por finalidade inferir a forma como nosso cérebro identifica e transforma as cores em sensações. Tal vertente se baseia na relação das cores com as nossas emoções e mostra como essa relação não é apenas uma questão artística e decorativa, mas sim uma experiência universal profundamente enraizada em nosso pensamento, linguagem e cultura (Heller, 2007).

As emoções podem ser compreendidas como um conjunto de respostas neurais baseadas em memórias que surgem quando o cérebro recebe estímulos (Esperidião-Antônio et al., 2008). Os estados emocionais são, por sua vez, estados afetivos, expressados de forma voluntária ou involuntária, que ocorrem em função de um estímulo interno ou externo, possibilitando uma avaliação rápida dos estímulos ambientais, preparando-nos e motivando-nos para ações. Dentro da compreensão de emoção é importante destacar a diferença entre experiência emocional e expressão emocional. A experiência emocional é o que foi vivido, e a expressão é a forma de descrever determinada emoção; contudo, a experiência emocional pode ocorrer independentemente de uma expressão emocional. Uma teoria antiga, mas ainda de grande relevância relativa às emoções é a Teoria de James-Lange. De acordo com essa teoria a emoção é constituída por uma sequência de acontecimentos que têm início com a ocorrência de um estímulo e termina com a ocorrência de uma experiência emocional consciente. Nessa teoria ficou famosa a seguinte questão: fugimos porque sentimos medo ou sentimos medo porque fugimos? James acreditava que a resposta “fugimos, porque sentimos medo” estava errada e defendia o contrário, “sentimos medo, porque fugimos” (James & Lange, 1884, citado por Vasco, 2013). Segundo os autores, são as reações fisiológicas que provocam sentimentos.

Durante décadas foi comum aceitar que o processamento emocional era feito principalmente pela amígdala, uma vez que essa estrutura reproduzia padrões automáticos e mais rápidos de reação, importantes à sobrevivência. Mas não é apenas a amígdala. Outras estruturas cerebrais possuem um papel modulador da emoção paralelamente ao processamento atencional de informações do córtex visual (Pessoa, 2008), tanto estruturas corticais (córtex pré-frontal, temporal anterior, o córtex da ínsula, os hipocampos e o giro do cíngulo) quanto estruturas subcorticais (amígdala, fórnix, septo, tálamo, hipotálamo e as fibras de associação e projeção que interconectam o sistema líbico) do cérebro participam da regulação dos processos comportamentais (Machado, 2011).

Até mesmo estruturas oculares como as pupilas, que apresentam a função de controlar a entrada de luz no olho, possuem ligação com o processamento emocional. No controle da entrada da luz ocorrem dois tipos de movimento, a miose, referente a diminuição (constricção) do diâmetro pupilar, e a midríase, movimento correspondente ao aumento (dilatação) do diâmetro da pupila (Carvalho, 2010). A dilatação e a constricção refletem não apenas

mudanças na intensidade da luz, mas também a atividade mental em curso. A resposta é uma medida de interesse, emoção e atitudes (Hess, 1965). O movimento de miose é frequentemente relacionado ao processamento das emoções de valência negativa como a tristeza, já o movimento de midríase pode estar relacionado com as emoções de valência positiva como a alegria e surpresa, representando um alto estado de vigilância ou de excitação do ser, o que indica que o indivíduo detectou uma situação importante no ambiente em que se encontra (Demos et al., 2008).

Atualmente avanços tecnológicos na área da neuroimagem funcional têm permitido um grande progresso nos estudos dos circuitos cerebrais responsáveis por diversas operações cognitivas. Experimentos de ativação visual, por exemplo, têm demonstrado consistentemente que áreas visuais específicas respondem de forma diferente a estímulos de categorias emocionais distintas (Moll, 2001). Junto aos avanços tecnológicos há a crescente busca por indícios que expliquem melhor a relação das emoções com regiões específicas do cérebro ou, ao menos, circuitos de processamento específico. Desde Darwin, muitos pesquisadores assumem o fato de que a circuitaria da emoção no cérebro está relacionada com a evolução e a sobrevivência da espécie, havendo forte discussão sobre a existência de circuitos emocionais inatos (LeDoux, 2012). Tal discussão se baseia na existência das chamadas emoções básicas (Ekman, 1992), representadas por seis emoções, a saber, alegria, medo, tristeza, raiva, surpresa e nojo, que são respostas classificadas como inatas, evolutivas e universais.

As emoções básicas são ditas de caráter universal porque são expressas e reconhecidas de modo semelhante por toda espécie humana em todas as culturas estudadas até o presente momento. Revelam-se como inatas porque não são ensinadas e se caracterizam como respostas fisiológicas para diferentes situações, que foram úteis em nosso ambiente ancestral e são compartilhadas com outras espécies (Ekman, 1992). Porém, a alguns autores se contrapõem a esta ideia alegando que as pesquisas investigativas de emoções em animais foram feitas com técnicas ultrapassadas, além de áreas cerebrais similares serem ativadas por diferentes classes emocionais, em humanos (LeDoux, 2012).

Mas, no que diz respeito à relação das emoções com a percepção visual das cores, não há discordâncias relevantes e em geral é defendido que anormalidades nas funções

neurológicas, advindas de transtornos de humor, alterem o funcionamento da retina e consequentemente a percepção visual das cores (Barrik, Taylor, & Correa, 2002).

Percepção de cores e valência emocional

Heilman (1997) propôs que a experiência emocional pode ser formada por três componentes: alerta, ativação motora (aproximação e esquiva), e valência. A valência emocional, por sua vez, é formada por dois sistemas motivacionais, um relacionado às emoções negativas (aversivas) e outro às positivas. Na valência negativa, uma fonte de estímulo aversivo gera um afeto negativo, facilitando um comportamento de afastamento. O medo e o nojo são exemplos de estímulos relacionados a este sistema, os quais estão associados ao aumento da distância entre o indivíduo e a fonte geradora do estímulo. O sistema de aproximação, por outro lado, relaciona-se às experiências afetivas positivas. Nesse caso, o estímulo induz um comportamento de aproximação.

Lacerda (2012) sugeriu que avaliar a percepção visual de pessoas em valência emocional negativa, como, por exemplo, pacientes deprimidos, forneceria um bom indicativo sobre a forma como neuromediadores poderiam interagir com a depressão e o sistema visual. Cavalcanti e Santos (2005) acrescentaram que pesquisas com visão de cores também poderiam esclarecer o funcionamento de mecanismos sensoriais básicos relacionados à depressão. Bubl et al. (2010), por sua vez, supuseram haver alterações dos mecanismos do sistema dopaminérgico de pacientes deprimidos que comprometiam a sua percepção visual de contraste de cor. Isso pode ter ocorrido porque a dopamina além de contribuir para a sinalização de luz aos processos circadianos, também apresenta um papel importante no processamento da informação visual na retina e por isso tem sido fortemente relacionada aos transtornos do humor (Jimerson, 1987).

Shuwairi et al. (2002) afirmam que condições neuropsiquiátricas que envolvem a depleção dopaminérgica têm sido frequentemente associadas a deficiências no eixo de confusão Tritan, afetando com maior frequência o eixo visual azul-amarelo. Segundo Diehl (1992), desde a década de 1960 a dopamina está amplamente relacionada com a patofisiologia das síndromes afetivas. O sistema dopaminérgico também tem sido

investigado em condições de humor deprimido tendo como atual foco sua relação com o sistema visual (Bubl et al., 2010).

Os sintomas depressivos estão associados a deficiências visuais em vários tipos de transtornos do humor. Li et al. (2018) estudaram pacientes com doença de Parkinson e seus resultados mostraram que o escore total de erro (TES) no teste de cores utilizado na pesquisa foi significativamente e independentemente correlacionado com escores no inventário de Depressão de Beck II (BDI-II) de maneira positiva, sugerindo que sintomas depressivos mais graves estão associados a pior visão da cor nestes pacientes. Por conseguinte, a diminuição da visão das cores foi associada à gravidade dos sintomas depressivos, corroborando a ideia de que a ocorrência de sintomas depressivos na doença de Parkinson também está ligada à interrupção do sistema visual.

Até o presente momento todos esses estudos apontam que determinados estados emocionais influenciem na percepção de cores. Faz-se, então, necessária uma maior atenção para esta interferência das emoções sobre a visão. Se perturbações no sistema visual por si só podem atrapalhar a rotina diária de uma pessoa, torna-se extremamente relevante a investigação de pessoas que já vivam em um mundo com menos cor, com nuances distorcidas e sem a diferenciação entre alguns tons, como no caso dos daltônicos.

Objetivos

Objetivo geral:

O objetivo do presente estudo foi investigar se as emoções interferem na percepção de cores humana.

Objetivos específicos:

- Investigar se emoções como a alegria e a tristeza interferem na percepção de cores da visão humana.
- Inferir as consequências que essa interferência emocional sobre a percepção de cores pode trazer para indivíduos com visão normal e daltônica.

Hipóteses e predições

H1: A valência do estado emocional altera a percepção visual.

Predição 1.1: Pessoas submetidas a estímulos emocionais de valência negativa são mais desatentas a pistas visuais coloridas.

H2: A valência do estado emocional altera a percepção de cores.

Predição 2.1: Pessoas submetidas a estímulos emocionais de valência negativa apresentam percepção de cor (brilho, contraste e saturação) prejudicada;

Predição 2.2: Pessoas submetidas a estímulos emocionais de valência positiva apresentam melhor percepção de cor;

H3: O prejuízo na percepção de cores após exposição a estímulos de valência negativa pode ser acentuado de acordo com a percepção cromática.

Predição 3.1: Daltônicos expostos à valência emocional negativa acentuariam a sua dificuldade visual de percepção de cor quando comparados a indivíduos não daltônicos.

Material e métodos

A pesquisa foi do tipo descritiva, de método quase experimental, incluindo também tratamento quantitativo, com delineamento dentre participantes e análise de medidas repetidas. O presente projeto foi devidamente submetido para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e foi aprovado sob o nº de protocolo **CAAE: 61200716.0.0000.5537** (Anexo 1).

Participantes

Participaram de nossa pesquisa setenta e quatro homens, com idade de 18 a 30 anos, divididos em dois grupos. O Grupo 1 foi composto por cinquenta e um participantes tricomatas, com visão considerada normal, e o Grupo 2 formado por vinte e três participantes com daltonismo (Figura 1).

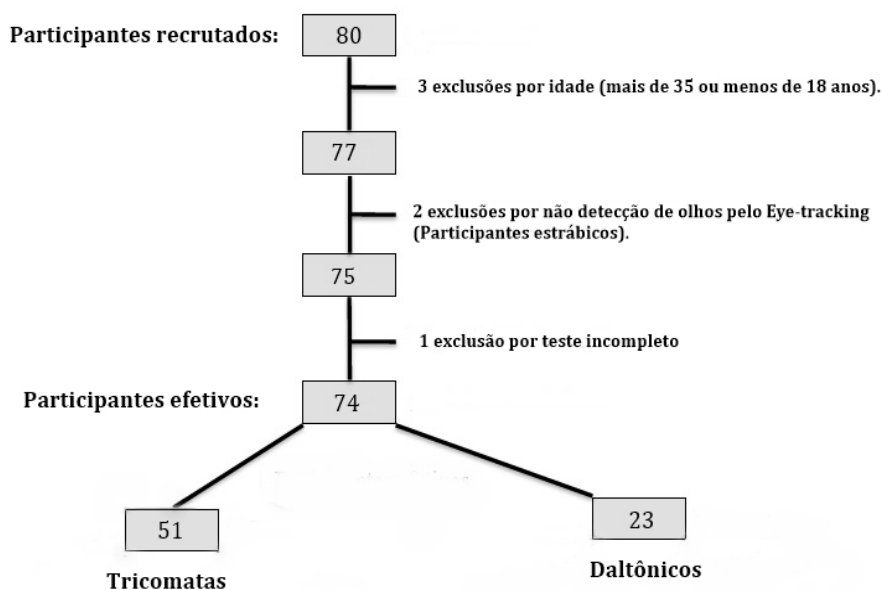


Figura 1. Detalhamento do recrutamento de participantes até a definição da amostra final.

O pequeno número de participantes daltônicos e exclusão do sexo feminino da amostra é justificado pelo fato de que daltonismo é uma condição genética de caráter recessivo, ligado ao cromossomo X, e assim acomete mais homens do que mulheres. Outro critério levado em conta para a seleção de participantes apenas do sexo masculino é a diversidade fisiológica entre os sexos; determinadas respostas fisiológicas são muito distintas entre homens e mulheres, haja vista suas diferenças hormonais e repertórios comportamentais que são bastante diferentes no que diz respeito a discriminação subjetiva de cores e estados emocionais que podem sofrer alterações de acordo com os ciclos hormonais femininos, o que representaria um variável de confusão de difícil controle.

A determinação da faixa etária e a exclusão de participantes com mais de 35 anos é justificada pelo fato em que adultos a partir da idade referida e/ou idosos podem apresentar presbiopia e perdas visuais devido às mudanças nas propriedades de transmitância do cristalino naturalmente com o passar dos anos, cujo aumento de sua densidade leva ao aumento da absorção dos comprimentos de ondas curtas (Pokorny et al., 1987).

O recrutamento dos participantes da pesquisa se deu por base na consulta e convocação de banco de dados preexistente no SEL (Laboratório de Ecologia Sensorial) da UFRN com contato de indivíduos daltônicos que se disponibilizaram a participar de pesquisas. Foi também montado um estande no pátio do Centro de Biociências (UFRN) convidando a todos que apresentaram interesse em realizar o teste de daltonismo e independente do resultado obtido aceitassem participar de nossa pesquisa.

Delineamento experimental

O estudo empírico foi baseado na organização dos dois grupos anteriormente descritos, divididos em 3 subgrupos. O subgrupo A representa os participantes submetidos ao estímulo emocional de valência positiva, o subgrupo B representa os participantes submetidos ao estímulo de valência negativa e o subgrupo C é composto pelos participantes submetidos ao estímulo neutro.

Os participantes do Grupo 1 (formado por participantes tricromatas) poderiam ser submetidos a qualquer um dos estímulos. Já no Grupo 2 (daltônicos), os participantes foram alocados em apenas dois dos subgrupos, podendo assistir apenas ao vídeo de estímulo triste (subgrupo B) ou ao vídeo de estímulo neutro (subgrupo C). Eles foram submetidos apenas a estímulos de valência basal ou negativa porque como este grupo já possui deficiência na percepção visual de cores, pretendíamos observar se estados emocionais negativos podem acarretar prejuízos ainda maiores à visão em cores destes participantes.

O método de distribuição nos grupos foi semi-aleatório, o que significa que a distribuição foi feita à medida que os participantes se apresentavam para participar do estudo, sendo o primeiro participante inserido no subgrupo A, o segundo no B, o terceiro no C, o quarto participante no A, o quinto no subgrupo B e assim sucessivamente.

Instrumentos

- **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

Fornece uma breve introdução ao participante do que consiste a pesquisa e quais seriam as atividades por ele desempenhadas. Caso concordasse em participar. Assegurava a integridade e a preservação da identidade dos participantes (Anexo 2).

- **Questionário sociodemográfico**

Questões pessoais para melhor caracterização da amostra coletada, como idade e níveis de escolaridade (Anexo 3).

- **Inventário de Beck de Autoavaliação da Depressão**

Questionário com 21 grupos de afirmativas; em cada uma delas deveria ser selecionada a afirmativa que melhor descreve como o indivíduo se sentiu na semana que passou, incluindo o dia em que está respondendo ao inventário (Anexo 4). O inventário é importante, pois com base nos resultados obtidos poderão ser identificados os indivíduos que apresentam em algum nível de depressão. A pontuação obtida no instrumento indica a presença de um quadro clínico depressivo é a seguinte: Sem depressão: 0-13 pontos, depressão leve entre 14-19 pontos, depressão moderada entre 20-28 pontos e depressão grave entre 29-63 pontos. A estimativa de tempo para resposta ao instrumento foi de 5 a 10 minutos, conforme o próprio manual do inventário recomenda.

- **Teste de Cores de Ishihara**

Teste para detecção do daltonismo. O teste consiste na exibição de uma série de cartões coloridos, cada um contendo vários círculos feitos de cores ligeiramente diferentes

das cores daqueles situados nas proximidades. Seguindo o mesmo padrão, alguns círculos estão agrupados no meio do cartão de forma a exibir um número que somente será visível pelas pessoas que possuem visão normal e outros números serão visíveis apenas para daltônicos. Ao todo são exibidas 32 placas para identificação dos algarismos ocultos entre os círculos. O número de acertos pode variar conforme o grau e o tipo de daltonismo. Na Figura 2 podem ser visualizados exemplos dessas placas.

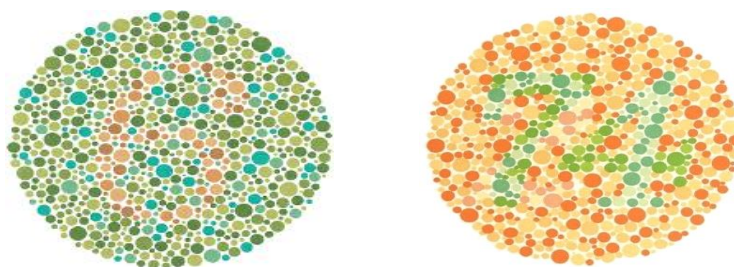


Figura 2.Exemplos de placas que compõem o Teste de Ishihara. (Shinobu Ishihara, 2012).

Disponível em:https://www.researchgate.net/figure/Exemplo-de-uma-placa-do-teste-de-Ishihara-SHINOBU-ISHIHARA-2012_fig1_309004343

- **HRR (Hard, Rand, & Rittler, 2014)**

O teste pseudoisocromático de HRR é largamente usado, junto com outros testes destinados a triagens, como o Ishihara. Esse teste, atualmente publicado pela Richmond Products, tem como objetivo detectar deficiências congênitas do tipo protan, deutan, tritan e tetartan e estimar a severidade do defeito. O teste consiste em pranchas com uma matriz de círculos que variam em cor e brilho. Os círculos que formam o fundo de todas as pranchas são cinza e figuras coloridas podem ser formadas um xis, um círculo, ou um triângulo (Figura 3).

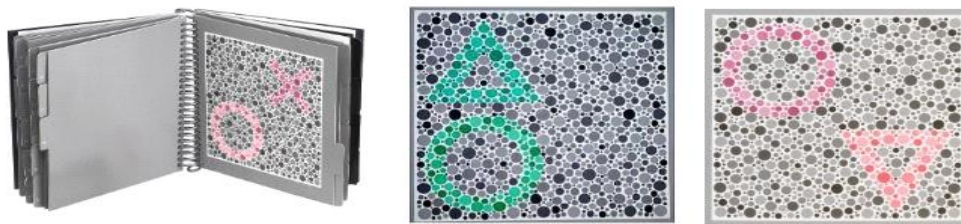


Figura 3. HRR e suas placas (American Optical Hardy-Rand-Rittler -AO-HRR, 2004).

- **Teste de Tonalidades de Farnsworth Munsell e Lanthony D-40**

O teste Lanthony D-40 Hue compreende 4 grupos de 10 peças circulares coloridas em cada; os discos são numerados de 1 a 40, dispostos em fila de acordo com a sequência de cada eixo de cor, em uma caixa de madeira. Esse teste é uma redução do teste Farnsworth Munsell 100-Hue. Os discos numerados de 1 a 10 correspondem à primeira ordem de cores da ordem dos 100 tons de Munsell e equivalem as peças 85 a 21 do representando a zona vermelha à amarela; as peças de 21 a 30 equivalem a terceira ordem o que corresponde a zona verde à azul; já as peças numeradas de 31 a 40 representam a quarta ordem de cores correspondendo à zona roxa. A principal vantagem do Teste de Lanthony D-40 Hue é que as cores dos seus discos são menos saturadas. Isso torna o teste mais difícil, e pode detectar deficiências de visão de cores mais sutis com maior precisão.

Procedimentos: A pessoa que está sendo testada deve organizar os discos dentro da bandeja para criar um contínuo de tonalidade gradualmente alterada, ou seja, o participante da pesquisa deve formar um degradê de cores levando em conta a primeiro e último disco de cada fila, estes discos são fixos e servem de referência para a ordem correta. Deve ser dado um tempo razoável para organizar os discos e é permitido alterar a sequência quantas vezes quiser antes da conclusão; no entanto, o tempo máximo recomendado é 5 minutos. Para obter resultados precisos, o teste deve ser administrado em uma sala clara, que simule a luz natural o mais próximo possível, por este motivo todos os testes foram realizados somente durante o dia no período das 9h às 16h.



Figura 4. Teste de Lanthony D-40 HUE (Lanthony, 1982), e demonstração de participante realizando o teste.

- **Eye-tracker**

Dá-se o nome de Eye-tracker a um conjunto de tecnologias utilizadas para identificação e registro de movimentos oculares de um indivíduo em ambiente real ou controlado (Barreto, 2012). Trata-se de um método seguro e não-invasivo, capaz de mensurar em frações cronológicas bastante pequenas, movimentos oculares precisos.

Especificações técnicas do equipamento utilizado: Computador com sistema operacional Windows 10, processador Intel Core i7 3.2 GHz, 4 GB de memória e monitor de 23” com o Eye-tracker, modelo Tobii TX300, integrado (Figura 5).

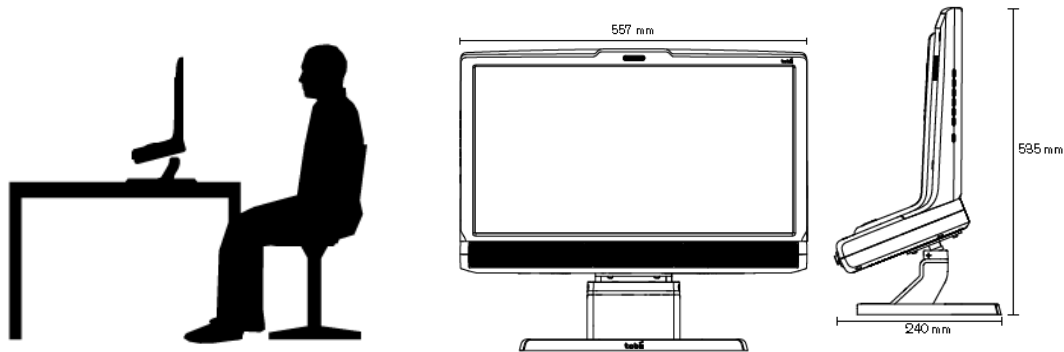


Figura 5. Ilustração demonstrativa do posicionamento do *Eye-tracker* e equipamento utilizado.

Disponível em: <https://www.tobiiipro.com/product-listing/tobii-pro-tx300/>

- **Vídeos estimuladores de emoção**

A escolha do uso de vídeos, apesar de questionada como método de indução de emoções por dificultar a avaliação fisiológica, ainda tem sido amplamente utilizada e aceita como estímulo eficaz no campo da pesquisa emocional, pois, em comparação com imagens estáticas, os filmes são dinâmicos e, portanto, mais semelhante à vida real. Elementos técnicos cinematográficos, tais como o movimento da câmera, imagem e o som representam a realidade e podem ser usados para enfatizar ações e seus significados emocionais (Mikunda, 2002). De acordo com Gross e Levenson (1995) os filmes têm também um grau relativamente

elevado de validade ecológica, na medida em que as emoções são frequentemente evocadas por estímulos visuais e auditivos dinâmicos que são externos ao indivíduo. Desse modo, as cenas que foram exibidas pertencem a filmes “*mainstream*”, ou seja, populares, seguindo o clássico estilo cinematográfico de Hollywood, que possuem um sistema chamado de cenas de continuidade (Bordwell, 2006) e, convencionalmente, induzem os expectadores a experimentarem respostas emocionais bastante específicas e intensas.

Os vídeos foram validados e utilizados no estudo “Emotion Elicitation: A Comparison of Pictures and Films” (Uhrig, et al., 2016) com o apoio da Universidade de Tuebingen e o Instituto de Psicologia e Psicoterapia da Universidade de Mainz, Alemanha.

Dentre o banco de vídeos e imagens disponíveis utilizamos os seguintes vídeos:

- Vídeo estímulo de valência positiva – Subgrupo A (Figura 6):



Figura 6. Cena do filme *Le Fabuleux Destin d'Amélie Poulain* (Jean-Pierre Jeunet, 2001).

Valência positiva: Após agradável narrativa um jovem casal passeia pelas ruas de Paris, mostram sorrisos de alegria e satisfação.

- Vídeo estímulo de valência negativa – Subgrupo B (Figura 7):



Figura 7. Cena do filme Finding Neverland (Marc Foster, 2004).

Valência negativa: Um menino sentado em um banco do parque. O rosto triste do menino é mostrado em close-up. Ele abaixa a cabeça e engole o choro. E em seguida olha para o homem impotente, com lágrimas nos olhos. Expressa profunda tristeza.

- Vídeo controle – Subgrupo C – Figura 8:

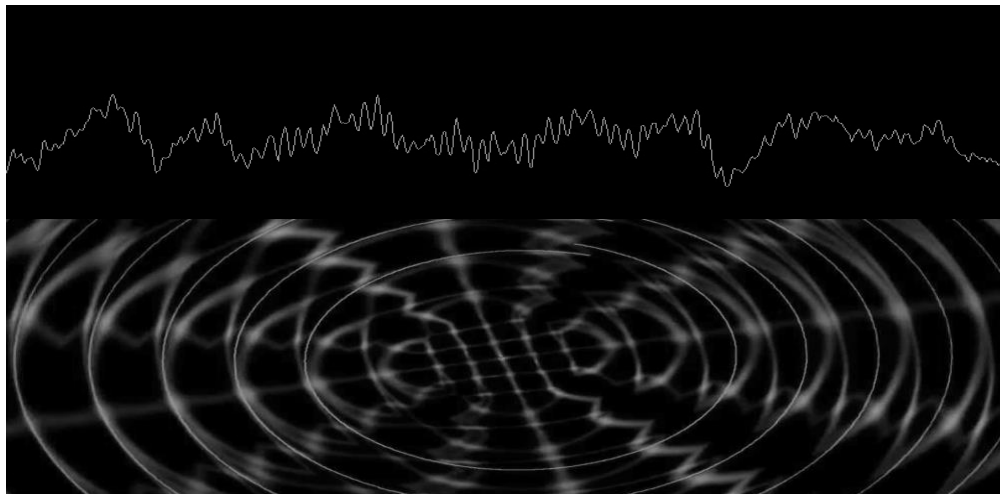


Figura 8. Vídeo de estímulo neutro.

Apenas linhas e formas geométricas em movimento são exibidas, semelhante aos *screensavers* (tela de descanso do Windows).

Procedimento

Todo o procedimento de testes foi realizado no Laboratório de Evolução do Comportamento Humano (LECH) do Departamento de Fisiologia e Comportamento da UFRN. A sala do LECH é dividida em duas áreas, uma onde o participante realiza as atividades e outra onde o pesquisador fica a observá-lo. O teste de cores foi disposto sobre uma bancada, e ao lado encontrava-se o computador com o *Eye-tracker*, no qual os filmes eram exibidos aos participantes, além de cadeiras apropriadas para os equipamentos citados. O posicionamento do *Eye-tracker* e, conseqüentemente, do participante foi centralizado em relação à tela, sendo ajustado conforme a necessidade individual de cada participante, mantendo uma distância ótima de aproximadamente 60 centímetros da pessoa em relação ao monitor. A iluminação do ambiente, medida por um luxímetro, varia de 0,50 lux a 2,00 lux. Todos os testes foram realizados apenas durante o dia.

Análise de dados

As principais medidas utilizadas para análise foram o desempenho no teste de cores antes e depois do estímulo emocional (vídeo) e as alterações do tamanho pupilar de cada indivíduo fornecidas pelo *Eye-traker*.

Com o teste de percepção de cores trabalhamos as variáveis de escore total do teste de cor (TES), que representa a totalidade de erros cometidos pelo participante, a variável índice de confusão de cor (ICC), e o índice de confusão geral (IC). Todos os escores foram comparados antes e depois do estímulo emocional.

O índice de confusão de cor apresenta valor igual a 1, quando todas as respostas estiverem ordenadas corretamente ou maior que 1 conforme o grau de erro. Os valores de ICC foram obtidos pela equação criada por Bowman (1982): $ICC = TES \text{ do participante} / TES \text{ padrão}$, que fornece dados quantitativos a respeito dos erros de percepção de cor do teste.

Já os dados do índice de confusão geral (IC), representa um valor de confusão geral obtido pelo método da inércia que quantifica o grau da perda de cor em relação a um arranjo perfeito e o grau de polaridade ou a falta de aleatoriedade no arranjo de uma dada peça. Então,

para cada teste realizado é determinado um vector resultante a partir do diagrama CIE. Se o arranjo do teste ocorre num padrão aleatório, esse índice pode vir a ser relativamente pequeno porque nenhum eixo de orientação predomina a colocação da cápsula. Um arranjo perfeito dos discos do teste de cores gera um IC =1.0. Índices altos indicam uma forte orientação polar, típica de observadores dicromáticos e servem para confirmar as perdas visuais, fornecendo uma medida de severidade do erro.

Os resultados obtidos com o BDI não foram avaliados devido o número muito baixo de participantes que apresentaram quadros de depressão moderada à grave. Participantes com depressão leve podem não diferir muito de pessoas saudáveis no tocante à visão de cores, contudo, a literatura traz que pacientes com depressões mais severas podem diferir significativamente de sujeitos não deprimidos, apresentando perdas para cores de maneira significativa (Espínola, 2013).

2. Estudo Empírico

A influência das emoções sobre a percepção de cores da visão humana tricomata e daltônica.

Resumo

É famoso o uso de cores de forma ornamental em nosso dia a dia, mas as cores não devem ser vistas apenas como estímulo estético: elas afetam diretamente o comportamento humano. Estudos recentes revelaram que as emoções, por sua vez, também interferem na visão e percepção das cores. As cores de um objeto, ou de um local, podem induzir emoções e estas emoções, por sua vez, também podem interferir na visão das cores. As emoções de valência negativa como a tristeza, por exemplo, prejudicariam a percepção visual de cores ao desencadear reações que poderiam prejudicar a sensibilidade ao contraste de cor. Tais emoções desencadeiam reações que promovem quedas nos níveis de dopamina e provocam contração pupilar, o que conseqüentemente prejudica a sensibilidade ao contraste cromático. A presente pesquisa objetivou observar a influência dos estados emocionais sobre a percepção de cores da visão humana. A pesquisa contou com a participação de 74 homens com idades entre 18 a 35 anos divididos em dois grupos (tricromatas e daltônicos) que responderam o Teste de Ishihara e o teste de percepção de cores dessaturado de Lanthony D-40 HUE, adaptado do Farnworth Munsell-100 HUE, e assistiram a um vídeo de estímulo emocional de valência negativa, positiva ou neutra, monitorados pelo *Eye-tracker*. Os resultados obtidos após análises dos dados pupilares e de desempenho da habilidade de percepção de cores entre daltônico e tricromatas, antes e após estímulo, indicam uma maior taxa de erro após o estímulo triste em todos os grupos. O índice de confusão de cor também foi maior para os participantes submetidos ao estímulo de valência negativa, em comparação com os estímulos positivo e neutro em ambos grupos. Além disso, os daltônicos apresentaram ainda mais dificuldade em realizar a tarefa após estímulo emocional, levando mais tempo para a conclusão do teste. Nossos resultados apontam evidências que corroboram com a hipótese de que as emoções influenciam na percepção visual das cores.

Palavras-chave: Visão em cores, Percepção de cores, Emoções, Daltonismo.

Abstract

The use of ornamental colors is famous in our daily lives, but colors should not be seen only as aesthetic stimulus: they directly affect human behavior. Recent studies have revealed that emotions, in turn, also interfere with the perception of colors. The colors of an object, or a place, can induce emotions and these emotions, in turn, can also interfere with the vision of colors. Negative valence emotions such as sadness, for example, would impair visual perception of color by triggering reactions that could impair sensitivity to color contrast. Such emotions trigger reactions that promote falls in dopamine levels and cause pupillary contraction, which consequently impair sensitivity to chromatic contrast. The present study aimed to observe the influence of emotional states on the perception of colors of human vision. The research recruited 74 men (aged 18-35 years) divided into two groups (trichromats and colorblinds) who responded to the Ishihara Test and the desaturated color perception test Lanthony D-40 Hue, adapted from the Farnworth Munsell-100 Hue, and watched a negative-positive, neutral-valued emotional stimulus video monitored by Eye - tracker. The results obtained after analysis of the pupillary data and performance of the color perception ability between colorblind and trichromat, before and after stimulation, indicate a higher error rate after the sad stimulus in all groups. The color confusion index was also higher for the participants submitted to the negative valence stimulus, compared to the positive and neutral stimuli in both groups. In addition, the colorblind individuals had even more difficulty performing the task after emotional stimulation, taking more time to complete the test. Our results point to evidence that corroborates the hypothesis that emotions influence the visual perception of colors.

Keywords: Color vision, Color perception, Emotions, Color blindness.

Introdução

Nós, seres humanos, somos dotados de diversas capacidades que auxiliam o processamento de estímulos. Dentre elas está a sensibilidade ao contraste, compreendida como a capacidade do sistema visual de avaliar e distinguir as propriedades de um estímulo de cor (Thorstenson et al., 2015). Nossos olhos são, então, capazes de visualizar cores de tons distintos, normalmente, e conseguem reconhecer e diferenciar além de matizes, diversos níveis de saturação e brilho.

De acordo com o cientista alemão Hermann von Helmholtz (1821-1894), a visão em cores se torna possível devido à percepção visual provocada pela ação de um feixe de fótons sobre células especializadas da retina. A retina é o “filme fotográfico” do olho. Sobre ela são projetadas as imagens da cena visual, atravessando todas as camadas até estimular diretamente os fotorreceptores (cones e bastonetes). São estas as células especializadas responsáveis pela fototransdução. As outras células da retina são neurônios, responsáveis pelo processamento inicial da informação visual, seguido da sua condução ao cérebro pelos axônios das células ganglionares (Lent, 2010). Os bastonetes nos permitem perceber alterações de brilho até uma determinada intensidade de luz, sendo essenciais para a visão noturna e crepuscular. Os cones, por sua vez, são responsáveis pela percepção da cor, eles detectam luz de diferentes faixas de comprimentos de onda, o que é “interpretado” pelos circuitos da retina e do cérebro e possibilita a visão de cores (Lent, 2010).

A explicação para a visão em cores humana é fundamentada na Teoria Tricromática desenvolvida pelo físico inglês, Thomas Young, no século XIX e posteriormente confirmada por Helmholtz no ano de 1850. Tal teoria considera a existência de três tipos de cones fotorreceptores, constituídos por pigmentos distintos, permitindo que cada um capte diferentes comprimentos de onda: longo (560nm), médio (530nm) e curto (430nm). Young foi o primeiro a medir comprimentos de onda em diferentes cores da luz, e estabeleceu os valores do espectro eletromagnético das cores visíveis ao homem, em 1802. Assim, de acordo com sua teoria a percepção normal das cores seria o resultado da soma das informações obtidas por esses três cones e transmitidas e posteriormente transmitida pelo nervo óptico até o centro de processamento visual do cérebro (Bonci, 2011).

Como consequência da teoria de Young-Helmholtz, os humanos podem ser classificados de acordo com a sua percepção cromática, existindo então os tricromatas, (normais ou anômalos), os dicromatas e os monocromatas (Urbano, 1978). Os dicromatas têm dois dos três fotorreceptores e, por sua vez, são classificados em: protanopos (apresentam ausência do eritopigmento), deuteranopos (ausência do cloropigmento) e tritanopos (ausência do cianopigmento) (Bruni & Cruz, 2006).

Os dicromatas são frequentemente chamados de daltônicos, e esse distúrbio na percepção visual que interfere na capacidade de perceber e distinguir algumas cores, pode ser também caracterizado pela alteração do funcionamento de um dos três tipos de cones, e chamado de tricromata anômalo, que ocorre quando um dos três cones tem seu espectro de absorção de luz deslocado para outro comprimento de onda, mas, na maioria dos casos, ocorre nos denominados dicromatas devido à inexistência de um dos cones oculares (Cole, 2004; Deeb, 2004). A origem do daltonismo está, principalmente, relacionada à hereditariedade e sua incidência, na população geral, é estimada em 10% dos homens e 0,4% a 0,7% das mulheres (Gordon, 1998). Assim, em média, vinte vezes mais comum em homens do que em mulheres, porque representa uma anomalia hereditária recessiva ligada ao cromossomo sexual X (Simunovic, 2010). Porém é importante citar que apesar da grande maioria dos casos ser de natureza genética, a dicromatopsia, também pode ocorrer por causa de danos nos olhos, no nervo ocular, ou no próprio cérebro (Dargahi, Einollahi, & Dashti, 2010).

Por mais complicado que possa parecer, a percepção das cores não pode ser compreendida somente pelas suas propriedades físicas, pois, para que possamos enxergá-las, também dependemos de algumas propriedades psicológicas, como a manifestação das emoções e a expressão dos sentimentos. Um dos principais conceitos de emoção afirma que ela é um conjunto de respostas químicas e neurais baseadas em memórias, que surgem quando o cérebro recebe estímulos (Esperidião-Antônio et al., 2008). Os estados emocionais são, portanto, estados afetivos, expressados de forma voluntária ou involuntária, que ocorrem em função de um estímulo interno ou externo, possibilitando uma avaliação rápida dos estímulos ambientais, preparando-nos e motivando-nos para ações. Ainda, de acordo com o modelo James-Lang, as emoções consistem em “respostas de um sistema complexo, cujo

objetivo é o de preparar o organismo para responder aos estímulos do meio que têm significado evolutivo” (James & Lang, 1884, citado por Vasco, 2013, p. 38).

Ekman (2003) propôs que os estados emocionais apresentam caráter universal e são representadas por seis emoções básicas: alegria, medo, tristeza, raiva, surpresa e nojo. Posteriormente, além dessas emoções universais, básicas ou primárias, Ekman sugere também a existência de emoções sociais ou secundárias (vergonha, inveja, ciúme, empatia, embaraço, orgulho e culpa). Segundo este mesmo autor as emoções primárias revelam-se como inatas, evolutivas e como dito, universais; já as emoções secundárias além de serem sociais, são resultado da aprendizagem cultural.

Outro aspecto universalmente observado, fruto da aprendizagem cultural é a associação entre cores e emoções. Esta associação é conhecida e amplamente aplicada desde o *Marketing ao Feng Shui*. O número de pesquisas sobre as propriedades físicas das cores sempre foi bastante representativo, porém, até então, pouco sabemos sobre fisiologia relativa a essa tão famosa psicologia da cor (Wright, 1998). Nesse sentido, é preciso ampliar os estudos sobre o efeito da cor no funcionamento psicológico (Fehrman, 2004), pois, provavelmente, as cores não possuem apenas funcionalidade artística e estética, mas influenciam sim na atenção visual, na percepção dos objetos, e principalmente, na percepção espacial do indivíduo (Stefanucci, Gagnon, & Lessard, 2012).

Corriqueiramente observamos que as pessoas fazem uso de metáforas como uma maneira de compreender e comunicar conceitos abstratos relacionados a cores e sentimentos. Apresentam associações entre conceitos, como a emoção, e experiências concretas, tal qual a percepção. Por exemplo, pessoas que estão tristes frequentemente dizem enxergar o “mundo cinza” ou sem graça, “sem cor”. Recentes estudos têm revelado que isto é bem mais concreto do que metafórico: é um cognitivo linguístico que reflete uma realidade física (Thorstenson et al., 2015).

A emoção tristeza, por exemplo, aumenta a contração da pupila e de tal forma limita a quantidade de luz que entra na retina (Bradley, Miccoli, Escrig, & Lang, 2008). A tristeza está então associada com a queda dos níveis de dopamina, que prejudica o funcionamento da retina, implicando na sensibilidade ao contraste (Tannock, Banaschewski, & Gold, 2006). Por décadas a depressão clínica também tem sido ligada à sensibilidade reduzida ao contraste de cor (Carruthers, Morris, Tarrier, Bach, & Elst, 2010) e embora a tristeza seja considerada

“fisiológica” e a depressão “patológica”, associada a “déficits em áreas estratégicas do cérebro, incluindo regiões límbicas” (Esperidião-Antônio et al., 2008, p. 63) ambas estão relacionadas a nível neurofisiológico, com um papel fundamental do sistema locus coeruleus-noradrenergico (LC-NE) na regulação do engajamento de uma tarefa, e é notável que esse estado emocional de valência negativa, apresentando-se de forma branda ou intensa, interfere a nível fisiológico, promovendo de fato a queda dos níveis de noradrenalina, dopamina e serotonina (Freitas-Magalhães, 2011).

Por sua vez, estados emocionais de valência positiva, podem não apresentar uma relação direta apenas com o processamento visual, mas provocam a liberação e o aumento dos níveis da dopamina e da noradrenalina, que promovem a sensação de diversão, êxtase, prazer, euforia e satisfação (Freitas-Magalhães, 2011), que podem estar relacionados com a acurácia da percepção visual, geralmente, apresentada por indivíduos que se sintam felizes e motivados.

Em relação aos daltônicos, se a interferência das emoções for de fato significativa, eles devem estar sempre atentos ao seu estado emocional. Quadros de depressão podem ocasionar um distúrbio na percepção do contraste cromático (Bach & Elst, 2010) e dicromatas passariam a enxergar tal qual um monocromata, apresentando a chamada “visão em preto e branco”. Ou seja, se tornariam cegos para cores, enxergando apenas com a luminosidade, variações de matizes acinzentados.

Assim, a percepção de cores, possivelmente, pode ser alterada não apenas pela luminosidade do local que nos encontramos, mas, também pelo nosso estado emocional. Isso pode atrapalhar a rotina diária de uma pessoa, especialmente se ela já vive em um mundo com menos cores, com nuances distorcidas e sem diferenciação entre alguns tons, como no caso dos já mencionados daltônicos. Com o intuito de ampliar os estudos nessa área da visão em cores e das emoções, contribuindo na expansão do conhecimento a respeito de problemas relacionados a saúde da visão e o bem-estar humano o presente artigo descreverá o desempenho de indivíduos de visão em cores normal e daltônica em sua percepção visual de cores e a capacidade em distinguir matizes, comparando resultados do Teste de tonalidades dessaturado Lanthony D-40 (adaptado do Farnsworth-Munsell 100 HUE) antes e depois de realizada tarefa de indução emocional.

Método

Participantes

Todos os participantes eram homens, pertencentes a faixa etária de 18 a 35 anos. Do total de participantes recrutados 51 eram tricromatas (com condição visual considerada normal) e 23 eram daltônicos.

Procedimentos

Mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) inicialmente foram aplicados o questionário sociodemográfico e o Teste de Ishihara. Para os participantes daltônicos foi aplicado, para confirmação de sua condição visual, o teste HRR para identificar o tipo de daltonismo do participante.

Logo após o preenchimento dos questionários e a realização dos testes anteriormente descritos cada participante realizou o Teste de Tonalidades Dessaturado de Lanthony (Teste D-40 Hue), que permite avaliar a capacidade de identificar e classificar tonalidades distintas de cada cor presentes na faixa visual perceptível do espectro óptico humano. Em seguida, o participante assistiu a um vídeo de 3 minutos, com valência emocional variada.

Os participantes foram organizados em dois grupos: Grupo 1 (formado por participantes tricromatas) que poderiam ser expostos a vídeos de valência positiva (subgrupo GA), valência negativa (subgrupo GB) e vídeo neutro (subgrupo GC); e Grupo 2 (daltônicos), que foram alocados em dois dos subgrupos, podendo assistir apenas ao vídeo de estímulo triste (subgrupo GB) ou ao vídeo de estímulo neutro (subgrupo GC). Os vídeos foram exibidos em um monitor equipado com *Eye-tracker*. É importante ressaltar que para controle de possíveis variáveis de confusão visual a imagem de todos os vídeos foi calibrada em escala de cinza para não afetar a percepção de cor ou fadigar a vista. Após o término desta atividade o participante realizou novamente o teste de Cores de Lanthony.

Todo o procedimento de testes foi realizado no Laboratório de Evolução do Comportamento Humano (LECH) composto por bancada para resposta aos instrumentos e realização do teste de cores bem como de computador equipado com o *Eye-tracker*, para

exibição dos vídeos. O participante foi posicionado a uma distância de 60 centímetros do *Eye-tracker*. A iluminação do ambiente, medida por um luxímetro, variou de 0,50 lux a 2,00 lux. Todos os testes foram realizados durante o dia.

Análise de dados

As principais medidas utilizadas para análise foram o desempenho no teste de cores antes e depois do estímulo emocional (vídeo) e as alterações do tamanho pupilar de cada indivíduo. Com o teste de percepção de cores trabalhamos as variáveis de escore total do teste de cor (TES), que representa a totalidade de erros cometidos pelo participante, além das variáveis índice de confusão de cor (ICC) e índice de confusão geral (IC).

O índice de confusão de cor apresenta valor igual a 1, quando todas as respostas estiverem ordenadas corretamente ou maior que 1 conforme o grau de erro. Os valores de ICC foram obtidos pela equação criada por Bowman (1982): $ICC = TES \text{ do participante} / TES \text{ padrão}$, que fornece dados quantitativos a respeito dos erros de percepção de cor do teste. Já os dados do índice de confusão geral (ICG), representa um valor de confusão geral obtido pelo método da inércia que quantifica o grau da perda de cor em relação a um arranjo perfeito e o grau de polaridade ou a falta de aleatoriedade no arranjo de uma dada peça. Então, para cada teste realizado é determinado um vetor resultante a partir do diagrama CIE. Se o arranjo do teste ocorre num padrão aleatório, esse índice pode vir a ser relativamente pequeno porque nenhum eixo de orientação predomina a colocação da cápsula. Um arranjo perfeito dos discos do teste de cores gera um $ICG = 1.0$. Índices altos indicam uma forte orientação polar, típica de observadores dicromáticos e servem para confirmar as perdas visuais, fornecendo uma medida de severidade do erro.

Para análise da variável “tamanho pupilar” investigamos a influência da variável independente “valência Emocional” sobre o tamanho pupilar. O tamanho pupilar foi medido por meio da relação de altura e largura da imagem pupilar capturada pelas câmeras do *Eye-tracker*. Na Figura 1, encontra-se um comparativo entre as medidas pupilares feitas pelo sistema, valores médios binoculares, e o tamanho mínimo e máximo real da pupila humana em milímetros.

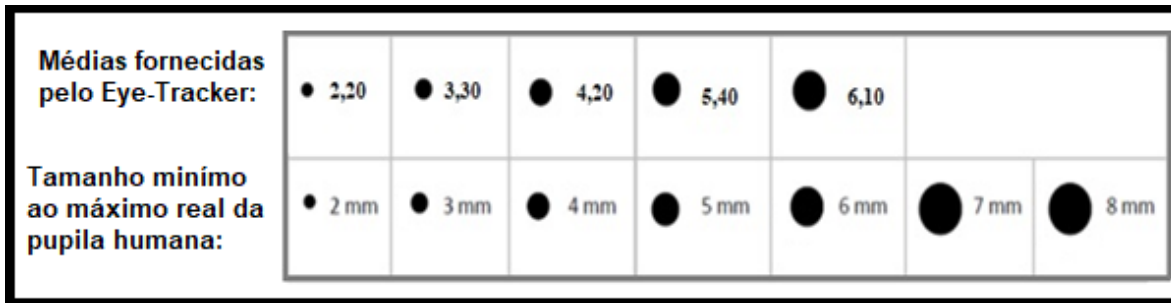


Figura 1. Variação do tamanho das pupilas em milímetros. Ilustração adaptada de Melchiades (2014).

O tempo permitido para realização do teste de Lanthony D-40 Hue foi de até 5 minutos, tanto para a sessão inicial quanto para a sessão final, após estímulo. Cada participante teve seu tempo cronometrado de forma contínua e ininterrupta, encerrado quando o participante tocava a sineta sinalizando a conclusão da tarefa.

Todas as variáveis foram analisadas da seguinte forma: Variável final-Variável inicial. As análises de medidas repetidas, GLM e ANOVA Mista, foram as principais ferramentas estatísticas utilizadas, e foram realizados testes *post-hoc* de Bonferroni para comparar todas as diferentes combinações dos grupos e subgrupos testados, o nível de significância adotado foi 5%.

Resultados

Comparação de acordo com o estímulo

Ao analisarmos o desempenho de todos os participantes do estudo e comparar seus índices de confusão de cor (ICC), foi possível observar que os participantes expostos a valência negativa apresentaram uma maior dificuldade em realizar o teste após o estímulo. Todos os participantes submetidos ao estímulo de valência negativa apresentaram taxa de erros significativamente maiores de distinção de cores no teste de Lanthony D-40 que aqueles expostos a vídeos de valência positiva ou de conteúdo neutro ($F_{(2, 71)} = 33,170, p = 0,001$) (Figura 2).

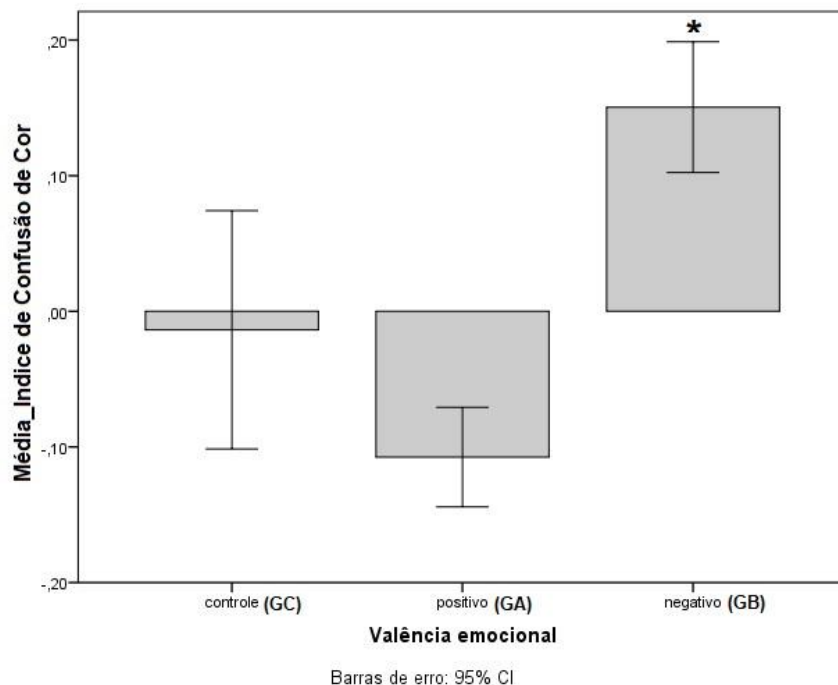


Figura 2. Índice de Confusão de Cor para cada estímulo (subgrupos GA, GB e GC). *Número de arranjos errados para o grupo exposto ao estímulo negativo significativamente maior quando comparado aos demais grupos ($p < 0,05$).

Os resultados do índice de confusão geral, no qual um arranjo perfeito dos discos do teste de cores gera um ICG = 1,0, e os índices altos indicam uma forte orientação polar representando prejuízo na percepção de cor do participante, confirmaram que ocorreu uma momentânea dificuldade visual para os participantes expostos ao estímulo de valência negativa em ambos grupos. Na Figura 3 pode ser observada a diferença média entre todos subgrupos: o subgrupo exposto ao estímulo de valência negativa (GB) apresentou uma maior dificuldade em alinhar os discos de cores de forma sequencial correta ($F_{(2, 71)} = 29,159$, $p = 0,001$).

Os resultados da análise da diferença do Escore total (TES) de todos os subgrupos, também indicaram que os participantes que apresentaram maior taxa de erros foram os submetidos ao estímulo visual de valência negativa (subgrupo GB). Como pode ser observado na Figura 4, eles apresentaram uma pontuação de erro total significativamente maior do que os demais subgrupos ($F_{(2, 71)} = 34,046$, $p = 0,0001$).

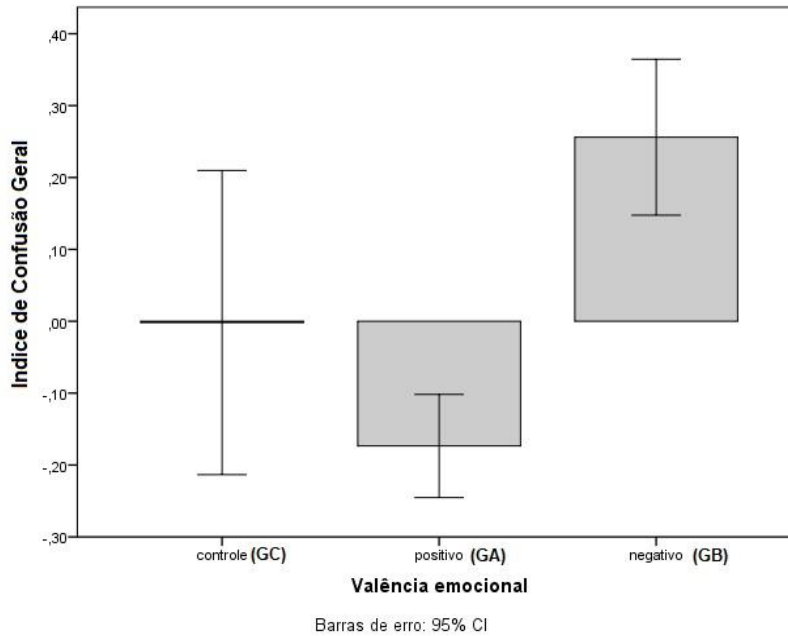


Figura 3. Média da diferença do índice de confusão geral no alinhamento das peças do teste para os subgrupos (GA, GB e GC). *Número de arranjos errados significativamente maior quando comparado aos demais grupos ($p < 0,05$).

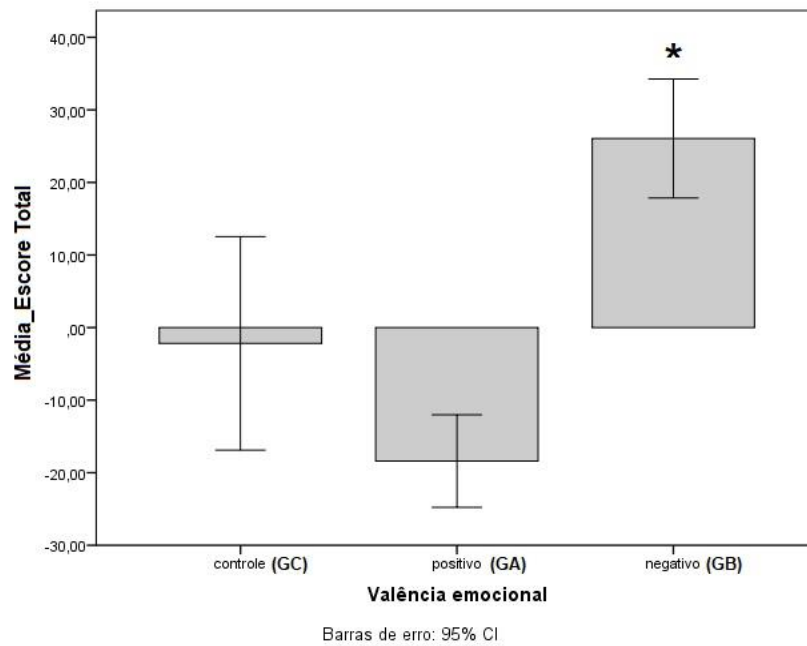


Figura 4. Taxa de erros para os subgrupos GC, GA E GB. *Número de erros significativamente maior para aqueles expostos ao estímulo de valência negativa do que o dos participantes expostos aos demais estímulos ($p < 0,05$).

Na análise da variável Tempo encontramos que o tempo gasto em cada sessão de teste foi diferente entre os subgrupos, sendo maior para o subgrupo GB que apresentou uma maior dificuldade para alinhar os discos coloridos e levou mais tempo para concluir a tarefa, esses dados corroboraram com hipótese de que estados emocionais de valência negativa podem prejudicar a atenção visual de pistas coloridas ($F_{(2, 71)} = 20,221$, $p = 0,001$) (Figura 5).

Comparação conforme a visão de cores

Os resultados das comparações entre os dois grupos mostraram que os tricromatas (G1) apresentaram significativamente mais erros quando expostos ao estímulo de valência negativa do que quando expostos ao estímulo neutro ($F_{(1,49)} = 10,263$; $p = 0,002$). O mesmo ocorreu para os daltônicos (G2) ($F_{(1,21)} = 57,735$; $p = 0,001$). Ainda, quando comparamos os participantes daltônicos aos tricromatas após a exposição ao estímulo de valência negativa, foi possível observar que o Índice de Confusão de Cor foi significativamente maior para os daltônicos ($F_{(2,31)} = 33,170$; $p = 0,001$) (Figura 6).

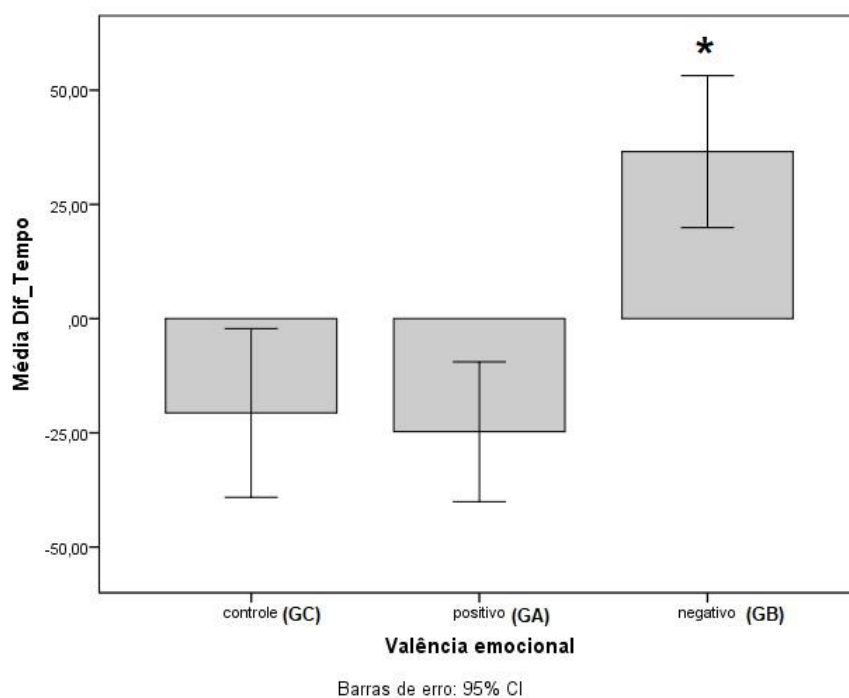


Figura 5. Diferença do tempo da realização do teste para cada grupo. *Tempo para a conclusão do teste significativamente maior do que nos demais grupos ($p < 0,05$).

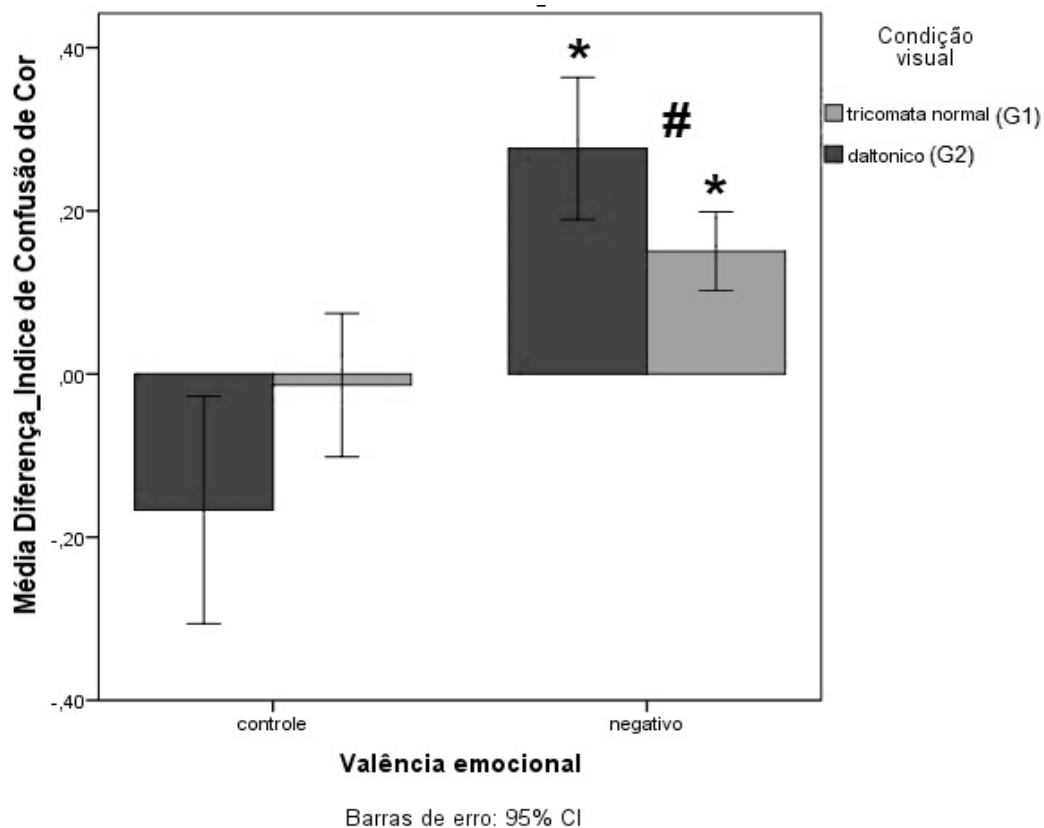


Figura 6. Média da diferença do índice de Confusão de Cor entre tricomas (G1) e daltônicos (G2) submetidos ao estímulo de valência emocional negativa (subgrupo GB) comparados à exposição com o estímulo de valência neutra (subgrupo controle: GC). *Número de arranjos errados significativamente maiores que o seu próprio grupo na condição neutra ($p < 0,05$). # Diferença entre daltônicos e tricomas submetidos ao estímulo emocional de valência negativa ($p < 0,05$).

A obtenção de resultados significativos para a variável Escore total de todos aqueles que submetidos ao estímulo de valência negativa de ambos grupos (G1 X G2), em detrimento aos demais estímulos, nos permite supor que a valência emocional negativa atua no influenciando no desempenho do participante. Na Figura 7 apresentamos a comparação dos dois grupos e pode ser observado que os daltônicos (G2) apresentaram ainda mais dificuldade em realizar a tarefa, ($F_{(2,74)} = 61,956$ $p = 0,001$) após expostos ao vídeo que estimulava a tristeza. Com valores estatísticos ($F_{(1,21)} = 58,010$, $p = 0,001$) para os daltônicos e ($F_{(1,30)} = 10,226$, $p = 0,002$) para os tricomas.

Por meio do teste de percepção de cores dessaturado Lanthony D-40 Hue também foi possível gerar gráficos do escore total de cada participante. Ao plotarmos todos os gráficos obtivemos representações que indicam o eixo de cor momentaneamente afetado. Os

gráficos gerados levam em consideração a visão humana tricomata e tem como base o diagrama de cromaticidade do próprio sistema de cor de Munsell e o diagrama CIE (*Comissão Internationale de l'Eclairage*), que define a exatidão de uma cor visível e determina os eixos de confusão protan, deutan ou tritan.

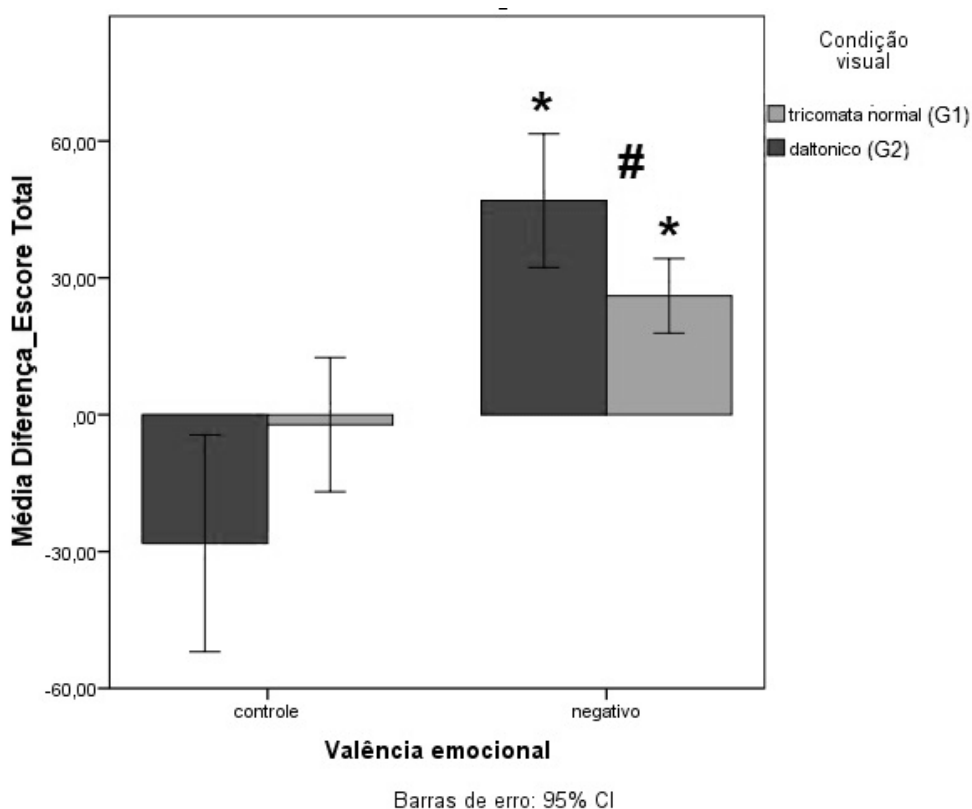


Figura 7. Comparação da taxa de erros do subgrupo controle (GC) com o subgrupo (GB), entre os grupos tricomatas (G1) e daltônicos (G2). *Número de erros significativamente maior que o seu próprio grupo em condição controle. # Diferença entre daltônicos e tricomatas submetidos ao estímulo emocional de valência negativa ($p < 0,05$).

Ao observarmos os gráficos gerados (Figura 8) podemos notar que ocorreu alteração da percepção de cor nos eixos visuais. Os gráficos que representam os participantes tricomas expostos aos vídeos de valência negativa apresentaram maiores alterações no eixo visual verde-vermelho (Figura 8a e 8b), enquanto os participantes daltônicos apresentaram maiores alterações na percepção de cores direcionadas ao eixo visual azul-amarelo (Figura 8c e 8d).

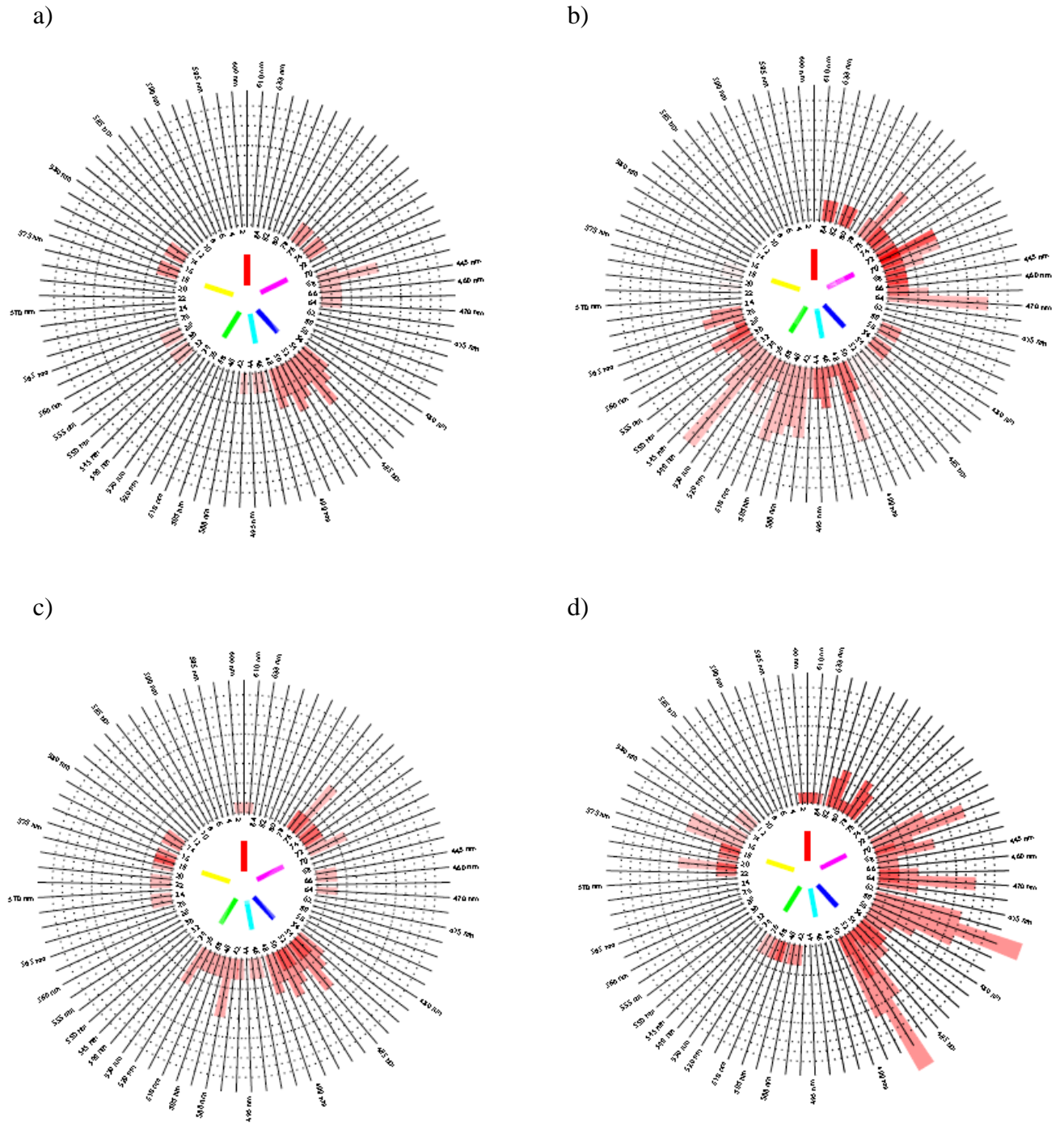


Figura 8. Representação da taxa de erros no teste de cores. Gráficos gerados no *Automatic Evaluation according Török, software* dos testes de cores. a) Escore do Grupo 1 antes do estímulo de valência negativa; b) Escore do Grupo 1 após estímulo de valência negativa; c) Escore do Grupo 2 antes do estímulo de valência negativa; d) Escore do Grupo 2 após estímulo de valência negativa.

Em relação ao tempo que cada participante levou para concluir a tarefa de percepção de cores, antes e depois do estímulo, observamos que todos os participantes do subgrupo GB levaram mais tempo para concluir a atividade após assistirem ao vídeo de estímulo de valência negativa (G1: $F_{(1,21)} = 22,448$, $p = 0,001$; G2: $F_{(1,49)} = 11,247$, $p = 0,002$) (Figura 9).

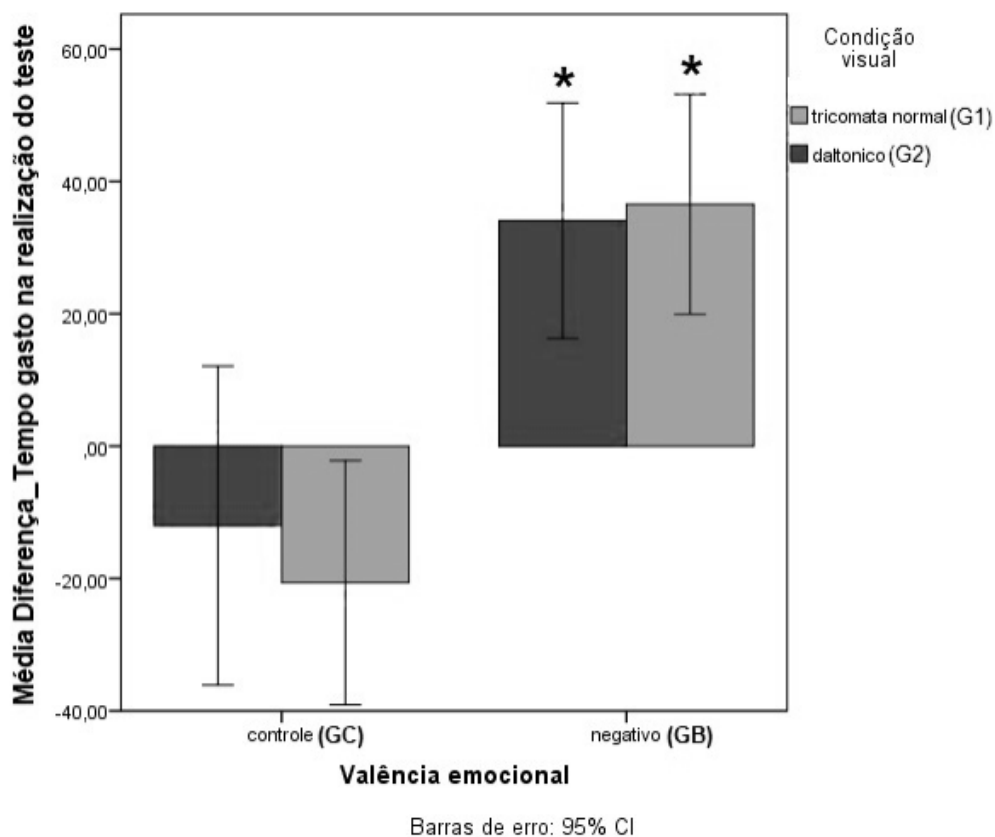


Figura 9. Diferença do tempo de realização do teste de cores, para tricomatas (G1) e daltônicos. Comparação entre estímulo neutro (subgrupo controle – GC) e estímulo de valência negativa (subgrupo GB).

*Tempo de realização do teste significativamente maior após o estímulo negativo em comparação com o tempo de realização do teste em condição neutra considerando seu próprio grupo ($p < 0,05$).

Variações pupilares

O resultado obtido com a partir da comparação do tamanho médio da pupila humana com o registro pelo *Eye-tracker* indicou uma influência significativa da emoção sobre o tamanho pupilar médio em ambos os olhos, ocorrendo uma contração (miose), que significa uma relevante diminuição do diâmetro pupilar de todos os participantes submetidos ao estímulo de valência negativa ($F_{(2,71)} = 11,436$, $p = 0,001$) (Figura 10) quando comparados aos participantes dos demais grupos.

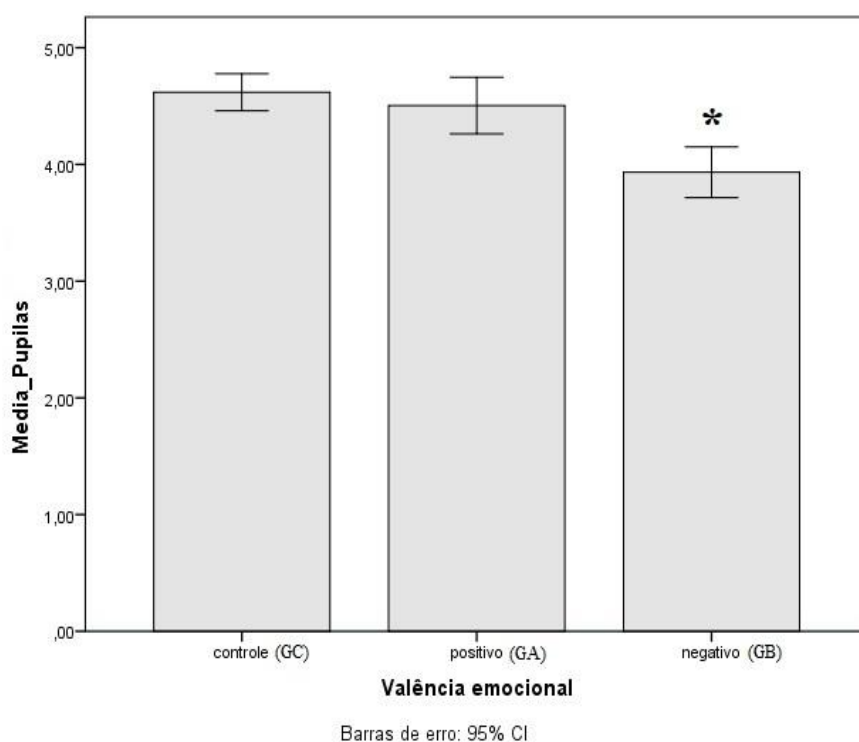


Figura 10. Tamanho pupilar médio de cada subgrupo (GC, GA, GB).

*Tamanho pupilar significativamente menor para o grupo GB em comparação com os grupos GA e GC ($p < 0,05$).

Ainda sobre as variações no tamanho da pupila, é possível observar que tanto os tricomas (G1) ($F_{(1,49)} = 12,355$, $p = 0,001$) quanto daltônicos (G2) ($F_{(1,21)} = 5,309$, $p = 0,003$) apresentaram um menor tamanho pupilar médio quando submetidos à valência negativa em comparação aos participantes de cada grupo submetidos à condição neutra (Figura 11).

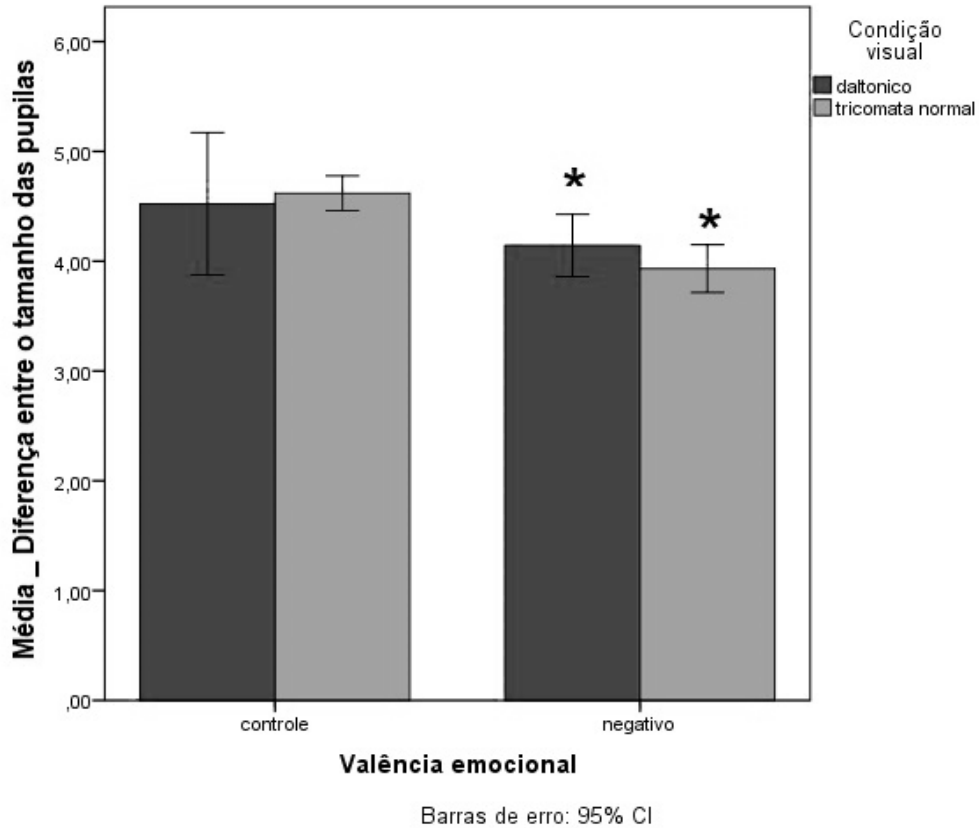


Figura 11. Comparação do tamanho pupilar dos participantes submetidos ao estímulo de valência negativa com o estímulo neutro entre os grupos, tricromatas (G1) e daltônicos (G2).

*Tamanhos das pupilas significativamente menores nestes grupos do que o observado em seus grupos controle ($p < 0,05$).

Discussão

A percepção de cores influencia como as pessoas interpretam e interagem com o ambiente, e as emoções podem influenciar a atenção visual (Phelps, Ling, & Carrasco, 2006), na percepção de objetos (Barrett & Bar, 2009), e na percepção espacial (Stefanucci, Gagnon, & Lessard, 2012). Na presente pesquisa, nos concentramos na influência das emoções sobre a percepção de cores e em investigamos como ela acontece em pessoas com condições visuais distintas, daltônicos e não daltônicos.

De acordo com os nossos resultados se tornou possível inferir que emoções de valência negativa se apresentam como influência para a percepção visual, resultando em prejuízos na percepção de cores da visão humana. Em outras palavras, pôde-se constatar que os três eixos visuais de confusão de cor (Protan, Deutan e Tritan) foram prejudicados em ambos grupos de estudo, nos participantes submetidos ao estímulo emocional de valência negativa, e os participantes daltônicos apresentaram ainda mais prejuízo em sua percepção de cores quando comparados com os tricomas normais. O eixo Tritan (eixo visual azul-amarelo) dos participantes daltônicos foi significativamente alterado. Resultados semelhantes foram encontrados em estudos com usuários de cocaína (Hulka et al., 2013) e adolescentes, com TDH e Hiperatividade (Kim, Banaschewski, & Tannock, 2015). Nestes estudos os participantes também apresentaram prejuízo em sua percepção de cores do eixo de visual azul-amarelo, e tal prejuízo foi atribuído à deficiência de dopamina retiniana, apresentadas por estes indivíduos (Hulka et al., 2013; Kim et al., 2015).

As emoções de valência negativa atuam desencadeando reações que promovem quedas nos níveis de dopamina e provocam contração pupilar, o que consequentemente prejudicam a sensibilidade ao contraste cromático (Thorstenson et al., 2015), tal como observado em nosso estudo. De acordo com Thorstenson et al. (2015) a sensibilidade ao contraste cromático é a capacidade do sistema visual avaliar a atividade eletrofisiológica (limiares de resposta da retina, por exemplo) e distinguir as propriedades de luminância e cromaticidade de um determinado objeto. Emoções de valência negativa, como a tristeza, prejudicariam a percepção das cores porque perturbam a sensibilidade ao contraste, que por sua vez, influencia os julgamentos cromáticos de ordem superior (Elliot et al., 2007; Thorstenson et al., 2015).

Apesar do nosso baixo número de participantes (sem dúvida uma das principais limitações de nosso estudo) sobretudo com daltonismo, tanto daltônicos quanto tricomas, apresentaram um momentâneo prejuízo em sua capacidade de percepção de cores quando submetidos ao estímulo emocional de valência negativa, o que indica a influência dos estados emocionais sobre o sistema visual de cores, estando assim de acordo, por exemplo, com estudos apresentados por Espínola (2013) no qual ele afirma que as deficiências adquiridas na percepção de cores, em pessoas tricomas de visão considerada normal, costumam regredir com o avanço do tratamento e com a melhora do quadro clínico de paciente com

transtornos depressivos diversos. Essa correlação entre transtornos emocionais e a percepção visual de cores também foi encontrada por Heim e Morgner (2001), que em sua pesquisa constaram que de 50 pacientes depressivos, 54% deles apresentavam prejuízo em sua visão de cores.

Os resultados do nosso estudo também corroboram com os descritos por Melchiades (2014) que em sua tese mostra que cenas visuais, ainda que complexas, podem exercer impacto sobre a apreensão e processamento da emoção contida nas mesmas. Ao observar uma cena visual, seja ela triste ou alegre, o indivíduo não apenas a rastreia em decorrência das informações semânticas e perceptuais, mas também pode ser influenciado pela carga emocional da imagem que ele está vendo. Para análise desse impacto o *Eye-tracker* tem sido aplicado com sucesso, e não apenas em estudos relacionados as emoções, mas também em diferentes áreas de estudo, investigando uma ampla variedade de fenômenos que envolvem à atenção visual, o *neuromarketing*, o comportamento do consumidor, resolução de problemas espaciais, esportes, visualização de objetos, palavras e várias outras ações que possam ser acompanhadas simultaneamente por processos visuais e cognitivos que provocam respostas comportamentais e fisiológicas.

Os dados obtidos pelo uso *Eye-tracker* em nossa pesquisa confirmam esse sucesso, pois apesar de não captar respostas emocionais de forma imediata, o uso desse instrumento auxiliou nosso estudo nos fornecendo dados que corroboraram com o mencionado impacto que emoções têm sobre a percepção visual. Com esse instrumento foi possível obter dados da dilatação e contração pupilar, por exemplo, sendo a alteração do diâmetro pupilar uma notável reação fisiológica a estímulos emocionais (Brandão, 2001). Os movimentos da pupila, como um efator das respostas autonômicas associadas ao processamento emocional estão também relacionados à atenção visual e ao estado de alerta do indivíduo e assim os resultados encontrados deixaram claro que nossos estímulos visuais alcançaram o efeito esperado, indicando para aqueles expostos ao estímulo de valência negativa uma maior contração da pupila o que, de acordo com Bradley (2008), limita a quantidade de luz que entra na retina. Tal contração pupilar pode estar correlacionada com a já mencionada alteração dos níveis de dopamina, que implica na sensibilidade ao contraste cromático da retina (Tannock, Banaschewski, & Gold, 2006).

De tal modo, é possível concluir que as emoções podem interferir na visão humana de cores e por isso todos devem estar sempre atentos à sua saúde emocional. Os daltônicos, por sua vez, devem se preocupar ainda mais em zelar por uma saúde emocional. Se os mesmos forem acometidos por determinados distúrbios ou transtornos depressivos, ou ainda, sejam submetidos a alguma atividade que promova mudanças drásticas de humor e provoquem o desequilíbrio do seu estado emocional, tal desequilíbrio pode afetar a percepção do contraste cromático (Bubl, 2010) e assim, sua visão de cores que já é comprometida, devido à incapacidade de diferenciar alguns tons poderá ser ainda mais prejudicada. O mundo de fato pode tornar-se cinza como popularmente é dito por aqueles em melancolia o que é literalmente triste para todos e especialmente para aqueles que já se encontram em quadros clínicos de algum transtorno emocional.

Conceitualmente, nossas descobertas se encaixam perfeitamente dentro das abordagens populares sobre cores e emoção que destacam a influência fisiológica das valências emocionais e da motivação no processamento perceptivo básico (Harber, Yeung, & Iacovelli, 2011). Embora as pesquisas nesta área ainda sejam escassas, dados relevantes estão surgindo e apoiando a sabedoria popular de que as emoções influenciam o quão colorido o mundo pode parecer para as pessoas. Com isso, ressaltamos a importância da realização de mais estudos para que possamos conhecer melhor a capacidade visual humana e contribuir com a ciência na expansão do conhecimento a respeito de problemas relacionados a saúde da visão e o bem-estar humano.

Referências

- Bonci, D. M. O. (2011). *Estudo dos pigmentos visuais de macaco prego (Cebus sp.) e da relação entre a psicofísica e a genética da visão em cores em humanos*. Tese de Doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.
- Barrett, L. F., & Bar, M. (2009). See it with feeling: Affective predictions during object perception. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364, 1325 - 1334. doi:10.1098/rstb.2008.0312

- Bradley, M. M., Miccoli, L., Escrig, M. A., & Lang, P. J. (2008). The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Psychophysiology*, *45*, 602-607. doi:10.1111/j.1469-8986.2008.00654.x
- Bruni, L. F., & Cruz, A. A. V. (2006). Sentido cromático: tipos de defeitos e testes de avaliação clínica. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, *69*(5), 766-775.
- Bubl, E., Kern, E., Ebert, D., Bach, M., & Tebartz van Elst, L. (2010). Seeing gray when feeling blue? Depression can be measured in the eye of the diseased. *Biological Psychiatry*, *68*, 205-208. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsych.2010.02.009>
- Carruthers, H. R., Morris, J., TARRIER, N., & Whorwell, P. J. (2010). The Manchester Color Wheel: Development of a novel way of identifying color choice and its validation in healthy, anxious and depressed individuals. *BMC Medical Research Methodology*, *10*(1). doi:10.1186/1471-2288-10-12
- Cole, B. L. (2004). Assessment of inherited colour vision defects in clinical practice. The handicap of abnormal colour vision. *Clinical and Experimental Optometry*, *87*(4), 258 - 275.
- Dargahi, H., Einollahi, N., & Dashti, N. (2010). Color Blindness Defect and Medical Laboratory Technologists: Unnoticed Problems and the Care for Screening. *Acta Medica Iranica*, *48* (3), 172 - 177.
- Deeb, S. S. (2004). Molecular genetics of colour vision deficiencies. *Clinical and Experimental Optometry* *87*(5), 224-229.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotion. *Cognition and Emotion*, *6*, 169 - 200.
- Elliot J., Moller A. C., & Friedman, R. (2007). Color and Psychological Functioning: The Effect of Red on Performance Attainment. Department of Clinical and Social Sciences in Psychology, University of Rochester, Nova York. *Journal of Experimental Psychology*, *136*(1), 154-168.

- Esperidião-Antonio, V., Majeski, C. M., Toledo, M. D., Moraes, M. G., Fernandes, J. J., Assis, M. B., & Siqueira, B. R. (2008). Neurobiologia das emoções. *Revista de Psiquiatria Clínica*, 35(2), 55-65.
- Espínola, E. L. (2013). *Efeito do transtorno depressivo maior na percepção de cor em adultos*. Dissertação de Mestrado, Pós-graduação em Psicologia, Universidade Federal de Pernambuco, PE, Brasil.
- Freitas-Magalhães. A. (2011). *O código de Ekman: O cérebro, a face e a emoção*. Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa.
- Harber, K. D., Yeung, D., & Iacovelli, A. (2011). Psychosocial resources, threat, and the perception of distance and height: Support for the resources and perception model. *Emotion*, 11(5), 1080-1090. doi:<http://dx.doi.org/10.1037/a0023995>
- Heim, M., Morgner, J. (2001). Disturbed color vision in endogenous psychoses. *Psychiatrische Praxis*, 28(6), 284-286.
- Hess, E. H. (1965). Attitude and pupil size. *Scientific American*, 212(4), 46-54.
- Hulka, L. M., Michael, W., Preller, K. H., Jenni, D., & Quednow, B.B. (2013) Blue-yellow colour vision impairment and cognitive deficits in occasional and dependent stimulant users. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 16(03), 535-547. doi: <https://doi.org/10.1017/S1461145712000624>
- Kim, S., Banaschewski, T., & Tannock, R. (2015). Color vision in attention-deficit/hyperactivity disorder: A pilot visual evoked potential study. *Journal of Optometry*, recuperada em 30 de março de 2018, de <http://dx.doi.org/10.1016/j.optom.2014.10.002>
- Lent, R. (2010). *Cem Bilhões de Neurônios?* (2ª ed.). São Paulo: Atheneu.
- Melchiades, A. M. (2014). *Parâmetros oculares no rastreamento visual de cenas com conteúdo emocional*. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento. Departamento de Processos Psicológicos Básicos, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

- Phelps, E. A., Ling, S., & Carrasco, M. (2006). Emotion facilitates perception and potentiates the perceptual benefits of attention. *Psychological Science*, *17*, 292-299. doi:10.1111/j.1467-9280.2006.01701.x
- Simunovic, M. P. (2010). Colour vision deficiency. *Eye*, *24*(5), 747-755. doi:10.1038/eye.2009.251.
- Stefanucci, J. K., Gagnon, K. T., & Lessard, D. A. (2012). Follow your heart: Emotion adaptively influences perception. *Social & Personality Psychology Compass*, *5*, 296 - 308. doi:10.1111/j.1751-9004.2011.00352.x
- Tannock, R., Banaschewski, T., & Gold, D. (2006). Color naming deficits and attention-deficit/hyperactivity disorder: A retinal dopaminergic hypothesis. *Behavioral and Brain Functions*, Recuperado em 30 de março, 2018, de <http://www.behavioralandbrainfunctions.com/content/2/1/4>
- Thorstenson, C. A., Pazda, A. D., & Elliot, A. J. (2015). Sadness impairs color perception. *Psychological Science OnlineFirst*. doi:10.1177/0956797615597672
- Urbano, L. C. V. (1978). Discromatopsia: métodos de exame. *Arq Bras Oftalmol*, *41*(5), 236-252.
- Vasco, A. B. (2013). Sinto e penso, logo existo! Abordagem integrativa das emoções. *Revista do Serviço de Psiquiatria do Hospital Prof. Doutor Fernando Fonseca*, *11*(1), 37-44.

Considerações finais

Após obtenção de todos os resultados aqui apresentados, concluímos que os participantes em condição de tristeza apresentaram alteração do tamanho pupilar de forma significativa, levaram mais tempo para conclusão da tarefa e cometeram mais erros de ordenamento (ICG) e de confusão de cores (ICC), assim como também apresentaram índices significativamente maiores de erros totais no teste de percepção de cores (TES), indicando que eixos visuais foram afetados pelo estímulo, nos dois grupos estudados. Na Tabela 1 apresentamos o resumo das predições elaboradas para cada hipótese levantada neste trabalho e os resultados a elas relacionados.

Tabela 1. Quadro Resumo das Hipóteses e Predições e dos Resultados Relacionados

Hipótese 1: A valência do estado emocional altera a percepção visual.		
Predição	Resultado	Conclusão
Predição 1.1: Pessoas submetidas a estímulos emocionais de valência negativa são mais desatentas a pistas visuais coloridas.	Os participantes submetidos ao estímulo de valência negativa, demoram mais tempo para concluir a tarefa e apresentaram maior taxa de erros.	Corroborada
Hipótese 2: A valência do estado emocional altera a percepção de cores.		
Predição	Resultado	Conclusão
Predição 2.1: Pessoas submetidas a estímulos emocionais de valência negativa apresentam percepção de cor (brilho, contraste e saturação) prejudicada.	Os participantes submetidos ao estímulo negativo apresentaram significativamente maior índice de confusão de cor, o que indica dificuldade em distinguir o brilho, contraste e saturação de um diferente matiz.	Corroborada
Predição 2.2: Pessoas submetidas a estímulos emocionais de valência positiva apresentam melhor percepção de cor.	Os participantes que assistiram ao vídeo alegre tiveram o desempenho melhor do que aqueles que assistiram ao vídeo de tristeza. Mas, a taxa de erro, o índice de confusão de cor, e a dilatação pupilar entre os participantes submetidos ao estímulo neutro e ao estímulo de valência positiva foram semelhantes.	Não corroborada

Tabela 2. Quadro Resumo das Hipóteses e Predições e dos Resultados Relacionados (continuação)

Hipótese 3: Emoções de valência negativa prejudicam a percepção de cores		
Predição	Resultado	Conclusão
Predição 3.1: Daltônicos expostos à valência emocional negativa acentuariam a sua dificuldade visual de percepção de cor quando comparados a indivíduos não daltônicos.	Os participantes daltônicos submetidos ao estímulo de valência negativa apresentaram desempenho inferior aos daltônicos submetidos ao estímulo neutro. Demoraram mais tempo para realizar o teste após o estímulo e a sua taxa de erros aumentou significativamente, assim como o seu índice de confusão de cor.	Corroborada

Referências Gerais

- Bailey, J. E., Neitz, M., Tait, D. M., & Neitz, J. (2004). Evaluation of an updated HRR color vision test. *Visual Neuroscience*, 21(3), 431-436.
- Barrreto, A. M. (2012). Eye tracking como método de investigação aplicado às ciências da comunicação. *Revista Comunicando*, 1(1), 168-186.
- Barrick, C. B.; Taylor, D.; & Correa, E. I. (2012). Color sensitivity and mood disorders: biology or metaphor? *Journal of Affective Disorders*, 68(1), 67-71.
- Barros, P. K. S., & Pessoa, D. M. A. (2012). Ecologia sensorial de primatas: a importância da visão se cores. *Oecologia Australis*, 16(2), 265-282.
- Birch, J. (2008). Performance of colour-deficient people on the Holmes–Wright lantern (type A): consistency of occupational colour vision standards in aviation. *Ophthalmic & Physiological Optics*, 28(3), 253-258. doi:10.1111/j.1475-1313.2008.00558.
- Bordwell, D. (2006). *The Way Hollywood Tells It: Story and Style in Modern Movies*. Berkeley: University of California Press.

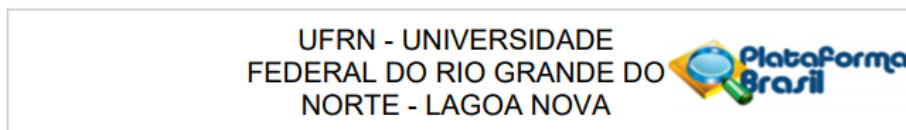
- Cavalcanti, A. M.; & Santos, N. A. (2005). Os efeitos da depressão na percepção visual de contraste em humanos: achados preliminares. *Revista Brasileira de Terapias Cognitivas*, 1(1), 21-28.
- Carvalho, S. (2010). *Atratividade facial e expressões emocionais: existe relação com o diâmetro da pupila?* Dissertação de mestrado, Programa de pós-graduação em Psicologia Social, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil.
- Demos, K. E., Kelley, S. L., Ryan, F. C., & Whalen, P. J. (2008). Human amygdala sensitivity to the pupil size of others. *Cerebral Cortex*, 4, 1-6.
- Diehl, D. J.; Gershon, S. (1992). The role of dopamine in mood disorders. *Comprehensive Psychiatr*, 33(2), 115-120.
- Gomes, H., Rosina, P., & Oosterbeek, L. (2014). Natureza e processamento de pigmentos de pinturas rupestres. 193-212. Recuperado em 02 de abril, 2018, em https://www.researchgate.net/publication/274735671_Natureza_e_processamento_de_pigmentos_de_pinturas_rupestres.
- Gomes, U. R., Pessoa, D. M. A., Tomaz, C., & Pessoa, V. F. (2002). Color vision perception in the capuchin monkey *Cebus apella*: a re-evaluation of procedures using Munsell papers. *Behavioral Brain Research*, 129, 153-157. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4328\(01\)00335-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4328(01)00335-7)
- Gordon, N. (1998). Colour blindness. *Public Health*, 112(2), 81-84.
- Heilman, K. H. (1997). The neurobiology of emotional experience. *Journal Neuropsychiatry and Neuroscience*, 9, 439-448.
- Jimerson, D. C. (1987). Role of dopamine mechanisms in the affective disorders. In: H.Y. Meltzer, ed. *Psychopharmacology: The Third Generation of Progress*. New York Raven Press, 505-511.
- Lacerda, A. M. (2012). *Processamento visual de contraste em pacientes com depressão maior*. Tese de doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

- LeDoux, J. (2012). Rethinking the Emotional Brain. *Neuron*, 73(4), 653-676.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.02.004>
- Li, D. K., Liu, F. G., Chein, K., Bu, L. L., Yang, K., & Wang, J. (2018). Depressive Symptoms Are Associated with Color Vision but not Olfactory Function in Patients with Parkinson's Disease. *Journal Neuropsychiatry Clinical Neurosciences*, 30(2), 122-129.
doi: <https://doi.org/10.1176/appi.neuropsych.17030063>
- Machado, V. M. P. S. (2011). *A influência da emoção na memória e no aprendizado*. Monografia de especialização, Pós-graduação em Neurociência Pedagógica, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Mikunda, C. (2002). *Kino spüren. Strategien der emotionalen filmgestaltung* (1ª ed.). Germany, Wien: Facultas Universitätsverlag.
- Moll, J., Oliveira, R. S., Miranda, J. M., Bramati, I. E., Veras, R. P., & Magalhães, A. C. (2001). Efeitos distintos da valência emocional positiva e negativa na ativação cerebral. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 42-45. doi:<https://dx.doi.org/10.1590/S1516-44462001000500013>
- Oliveira, F. G. (2013). *Aspectos anatômicos do olho e neuroquímicos da retina do mocó Kerodon rupestris*. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia. Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.
- Pessoa, L. (2008). On the relationship between emotion and cognition. *Nature Reviews: Neuroscience*, 9, 148-158.
- Souto, R. P. (2000). *Segmentação de imagem multiespectral utilizando-se o atributo matiz*. São José dos Campos: INPE.
- Shuwairi, S. M. (2012). Color discrimination in schizophrenia. *Schizophrenia Research*. 55(1-2), 197-204.
- Gross, J. J., & Levenson, R. W. (1995). Emotion elicitation using films. *Cognitive Emotion*, 9(87), 108. doi: 10.1080/02699939508408966

- Heller, E. (2013). *A psicologia das cores: como as cores afetam a emoção e a razão* [tradução Maria Lúcia Lopes da Silva] (1. ed.). São Paulo: GG.
- Travis, D. (1991) *Effective colour displays, Theory and Practice. London, Cambridge: Academic Press.* ISBN 0-12-697690-2
- Uhrig, M.K., Trautmann, N., Baumgärtner, U., Treede, R.D., Henrich, F., Hiller, W., & Marschall, S. (2016). Emotion Elicitation: A Comparison of Pictures and Films. *Journal Frontiers in Psychology*, 7, 2-6. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00180.
- Zeki, S. (1999). *Inner Vision. An Exploration of Art and the Brain. New York: Oxford University Press.*

Anexos:

Anexo 1 Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Rosas são vermelhas e violetas são azuis? A influência das emoções sobre a percepção de cores.

Pesquisador: JADDE EMMYLLE SILVA DE MOURA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 61200716.0.0000.5537

Instituição Proponente: Programa de Pós-graduação em Psicobiologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.322.230

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados e estão adequados na atual versão do protocolo de pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A emenda ocorreu devido ao acréscimo de uma nova ferramenta. O Eye Traking é uma ferramenta tecnológica que enriquece a pesquisa em questão. O equipamento Eye Tracking, anteriormente, não tinha sido apresentado no projeto porque o mesmo não se encontrava instalado em nosso laboratório. Mas, agora tal equipamento encontra-se apto ao uso. O Eye Tracking é uma ferramenta computacional que conectado ao monitor irá, de modo não invasivo, monitorar os movimentos oculares dos participantes da pesquisa durante a atividade de visualização de vídeo. O Eye Traking nos fornecerá dados de atenção focal, dilatação pupilar e excitação emocional do participante.

Considerando que o acréscimo da nova ferramenta descrita não impactará em modificações metodológicas severas estando em conformidade com as resoluções e normas éticas vigentes, a emenda, portanto, está APROVADA.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

NATAL, 09 de Outubro de 2017

Assinado por:
LÉLIA MARIA GUEDES QUEIROZ
(Coordenador)

Anexo 2

TCLE

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FISILOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE EVOLUÇÃO DO COMPORTAMENTO HUMANO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa: “Rosas são vermelhas e violetas são azuis? A influência das emoções sobre a percepção de cores”, que tem como pesquisadoras responsáveis Jadde Emylly S. de Moura e Fívia de Araújo Lopes.

Esta pesquisa pretende observar se há influência significativa dos estados emocionais de alegria ou tristeza sobre a percepção de cores na visão humana. Investigará também como tal influência atua em indivíduos com visão em cores normal e em indivíduos daltônicos, que por sua vez já não conseguem distinguir determinadas cores.

Caso você decida participar, você deverá responder a um questionário sociodemográfico e ao BDI (inventário Beck de Autoavaliação da Depressão); assistir a vídeos de aproximadamente 3 minutos, contendo trechos de filmes validados para estimular emoções, os vídeos serão apresentados em um monitor de computador equipado com Eye Tracking, equipamento que rastreia os movimentos oculares. E realizará testes como o de Ishihara, que identifica se o indivíduo é daltônico e caso for qual o seu tipo de daltonismo ele possui, e ao teste de cores de Munsell (Lanthony D-40 HUE), que permitirá verificar a sua capacidade em identificar diferentes tonalidades de cores. Ao todo serão necessários cerca de 45 minutos para a aplicação a realização das atividades citadas. Toda a abordagem experimental será realizada no LECH (Laboratório de Evolução do Comportamento Humano) localizado no Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Durante a realização das atividades mencionadas no parágrafo anterior, a previsão de riscos é mínima, ou seja, o risco que você corre é semelhante àquele sentido num exame físico ou psicológico de rotina.

Pode acontecer um desconforto visual como uma fadiga momentânea em sua vista que será minimizado controlando a luz ambiente e a perfeita calibragem das cores do vídeo a ser exibido. Você terá como benefício conhecer melhor sua capacidade visual e contribuir com a ciência na expansão do conhecimento a respeito de problemas relacionados a saúde da visão e o bem-estar humano.

Em caso de algum problema que você possa ter, relacionado com a pesquisa, você terá direito a assistência gratuita que será prestada em imediato.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para Fívia de Araújo Lopes no número (84) 3215-3409.

Você tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você.

Os dados que você irá nos fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar. Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

Se você tiver algum gasto pela sua participação nessa pesquisa, ele será assumido pelo pesquisador e reembolsado para você.

Se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você será indenizado.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa você deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, telefone 3215-3135.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável Jadde Emylly S. de Moura.

Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa “Rosas são vermelhas e violetas são azuis? A influência das emoções sobre a percepção de cores”, e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Natal, ___ de _____ de 2017

Assinatura do participante da pesquisa

Declaração do pesquisador responsável

Como pesquisador responsável pelo estudo “Rosas são vermelhas e violetas são azuis? A influência das emoções sobre a percepção de cores”, declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodologicamente e direitos que foram esclarecidos e assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo.

Declaro ainda estar ciente que na inobservância do compromisso ora assumido estarei infringindo as normas e diretrizes propostas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que regulamenta as pesquisas envolvendo o ser humano.

Natal, ___ de _____ de 2017

Assinatura da pesquisadora responsável

Anexo 3

Questionário sociodemográfico



QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

SEXO	IDADE
<input type="checkbox"/> Feminino	Anos completos: _____
<input type="checkbox"/> Masculino	

Escolaridade (Marque um "X"):

Fundamental Incompleto

Fundamental Completo / Ensino Médio Incompleto

Ensino Médio Completo / Ensino Superior Incompleto

Ensino Superior Completo / Pós - graduação Incompleta

Pós – graduação Completa

POSSE DE ITENS:	Não tem	Tem 1	Tem 2	Tem 3	Tem 4 ou mais
Televisor em cores					
Videocassete / DVD					
Radio					
Banheiro					
Automóveis					
Empregada mensalista					
Maquina de lavar					
Geladeira					
Freezer*					

*Independente ou segunda parte da geladeira.

VOCÊ:	GRAU DE INSTRUÇÃO DO CHEFE DA FAMÍLIA
<input type="checkbox"/> Só estuda.	<input type="checkbox"/> Analfabeto / até a 3ª série do Fundamental.
<input type="checkbox"/> Estuda e é responsável pelo seu próprio sustento.	<input type="checkbox"/> 4ª Série Fundamental.
<input type="checkbox"/> Estuda e é responsável pelo sustento da casa.	<input type="checkbox"/> Fundamental completo.
<input type="checkbox"/> Estuda e ajuda nas contas da casa.	<input type="checkbox"/> Ensino Médio completo.
	<input type="checkbox"/> Superior completo.

QUAL SUA RENDA?	VOCÊ TEM FILHOS?
<input type="checkbox"/> Sem renda.	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> 1 a 2 salários-mínimos.	QUANTOS? _____
<input type="checkbox"/> 3 a 4 salários-mínimos.	
<input type="checkbox"/> 5 ou mais salários-mínimos.	

VOCÊ PRÁTICA ATIVIDADE FÍSICA?

Sim Não

Se sim que tipo de atividade? _____

Quantas vezes na semana? _____

Anexo 4

Inventário de Beck de Autoavaliação da Depressão

ESCALA DE DEPRESSÃO DE BECK

(BDI)

Data. ___ / ___ / ___

Checado por: _____

Neste questionário existem grupos de afirmativas. Por favor leia com atenção cada uma delas e selecione a afirmativa que melhor descreve como você se sentiu na SEMANA QUE PASSOU, INCLUINDO O DIA DE HOJE. Marque um X no quadrado ao lado da afirmativa que você selecionou. Certifique-se de ter lido todas as afirmativas antes de fazer sua escolha.

1.

0 = não me sinto triste

1 = sinto-me triste

2 = sinto-me triste o tempo todo e não consigo sair disto

3 = estou tão triste e infeliz que não posso agüentar

2.

0 = não estou particularmente desencorajado(a) frente ao futuro

1 = sinto-me desencorajado(a) frente ao futuro

2 = sinto que não tenho nada por que esperar

3 = sinto que o futuro é sem esperança e que as coisas não vão melhorar

3.

0 = não me sinto fracassado(a)

1 = sinto que falhei mais do que um indivíduo médio

2 = quando olho para trás em minha vida, só vejo uma porção de fracassos

3 = sinto que sou um fracasso completo como pessoa

4.

0 = não obtenho tanta satisfação com as coisas como costumava fazer

1 = não gosto das coisas da maneira como costumava gostar

2 = não consigo mais sentir satisfação real com coisa alguma

3 = estou insatisfeito(a) ou entediado(a) com tudo

5.

0 = não me sinto particularmente culpado(a)

1 = sinto-me culpado(a) boa parte do tempo

2 = sinto-me muito culpado(a) a maior parte do tempo

3 = sinto-me culpado(a) o tempo todo

6.

0 = não sinto que esteja sendo punido(a)

1 = sinto que posso ser punido(a)

2 = espero ser punido(a)

3 = sinto que estou sendo punido(a)

7.

0 = não me sinto desapontado(a) comigo mesmo(a)

1 = sinto-me desapontado(a) comigo mesmo(a)

2 = sinto-me aborrecido(a) comigo mesmo(a)

3 = eu me odeio

8.

0 = não sinto que seja pior que qualquer pessoa

1 = critico minhas fraquezas ou erros

2 = responsabilizo-me o tempo todo por minhas falhas

3 = culpo-me por todas as coisas ruins que acontecem

9.

0 = não tenho nenhum pensamento a respeito de me matar

1 = tenho pensamentos a respeito de me matar mas não os levaria adiante

2 = gostaria de me matar

3 = eu me mataria se tivesse uma oportunidade

10.

0 = não costumo chorar mais do que o habitual

1 = choro mais agora do que costumava chorar antes

2 = atualmente choro o tempo todo

3 = eu costumava chorar, mas agora não consigo mesmo que queira

11.

0 = não me irrita mais agora do que em qualquer outra época

1 = fico molestando(a) ou irritado(a) mais facilmente do que costumava

2 = atualmente sinto-me irritado(a) o tempo todo

3 = absolutamente não me irrita com as coisas que costumam irritar-me

12.

0 = não perdi o interesse nas outras pessoas

1 = interesse-me menos do que costumava pelas outras pessoas

2 = perdi a maior parte do meu interesse pelas outras pessoas

3 = perdi todo o meu interesse nas outras pessoas

13.

0 = tomo as decisões quase tão bem como em qualquer outra época

1 = adio minhas decisões mais do que costumava

2 = tenho maior dificuldade em tomar decisões do que antes

3 = não consigo mais tomar decisões

14.

0 = não sinto que minha aparência seja pior do que costumava ser

1 = preocupo-me por estar parecendo velho(a) ou sem atrativos

2 = sinto que há mudanças em minha aparência que me fazem parecer sem atrativos

3 = considero-me feio(a)

15.

0 = posso trabalhar mais ou menos tão bem quanto antes

1 = preciso de um esforço extra para começar qualquer coisa

2 = tenho que me esforçar muito até fazer qualquer coisa

3 = não consigo fazer trabalho nenhum

16.

0 = durmo tão bem quanto de hábito

1 = não durmo tão bem quanto costumava

2 = acordo 1 ou 2 horas mais cedo do que de hábito e tenho dificuldade de voltar a dormir

3 = acordo várias horas mais cedo do que costumava e tenho dificuldade de voltar a dormir

17.

0 = não fico mais cansado(a) do que de hábito

1 = fico cansado(a) com mais facilidade do que costumava

2 = sinto-me cansado(a) ao fazer qualquer coisa

3 = estou cansado(a) demais para fazer qualquer coisa

18.

0 = o meu apetite não está pior do que de hábito

1 = meu apetite não é tão bom como costumava ser

2 = meu apetite está muito pior agora

3 = não tenho mais nenhum apetite

19.

0 = não perdi muito peso se é que perdi algum ultimamente

1 = perdi mais de 2,5 kg estou deliberadamente

2 = perdi mais de 5,0 kg tentando perder peso,

3 = perdi mais de 7,0 kg comendo menos: () sim () não

20.

0 = não me preocupo mais do que de hábito com minha saúde

1 = preocupo-me com problemas físicos como dores e aflições, ou perturbações no estômago, ou prisões de ventre

2 = estou preocupado(a) com problemas físicos e é difícil pensar em muito mais do que isso

3 = estou tão preocupado(a) em ter problemas físicos que não consigo pensar em outra coisa

21.

0 = não tenho observado qualquer mudança recente em meu interesse sexual

1 = estou menos interessado(a) por sexo do que costumava

2 = estou bem menos interessado(a) por sexo atualmente

3 = perdi completamente o interesse por sexo

**Desenvolvido por: BECK A.T.; WARD, C.H.; MENDELSON,
M.; et al. An inventory for measuring
depression. Arch Gen Psychiatry 1961; 4:561-571.40**