Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

A DISCROMATOPSIA: APLICAÇÃO DO TESTE DE ISHIHARA EM UMA ESCOLA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE NATIVIDADE-RJ

THE DYSCHROMATOPSIA: APPLICATION OF THE ISHIHARA TEST IN A SCHOOL LOCATED IN THE CITY OF NATIVITY-RJ

Lucas Capita Quarto[1]
Fábio Luiz Fully Teixeira[2]
Eliana Crispim França Luquetti[3]
Sonia Maria da Fonseca Souza[4]
Vyvian França Souza Gomes Muniz[5]

RESUMO: A discromatopsia é uma doença congênita que influencia na capacidade de um indivíduo discriminar, na maioria das vezes, as cores verde e vermelho. Existem diversos testes que facilitam a identificação da discromatopsia e como ela afeta a percepção de cores de uma pessoa. Destes, o mais conhecido e utilizado é o teste de Ishihara. O presente estudo tem como objetivo a aplicação do teste de Ishihara em uma escola localizada no município de Natividade- RJ. O teste foi aplicado para 75 alunos, destes 48 meninos e 27 meninas. Do total de estudantes que participaram da análise, 2 estudantes do gênero masculino e 1 estudante do gênero feminino apresentaram discromatopsia, o que totaliza 4% da amostragem total. Os dados obtidos na pesquisa estão no limite apresentado na literatura. De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que ocorre uma prevalência de 4% de discromatopsia no percentual de estudantes que participaram da análise. O teste de Ishiara se demonstrou uma ferramenta útil para a análise da população estudada.

[1] Engenheiro de Produção pela Universidade Iguaçu (UNIG).
[2] Doutorando em Cognição e Linguagem pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). E-mail: fabiofully@gmail.com
[3] Pós- Graduação em Cognição em Linguagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).
[4] Pós- Graduação em Cognição em Linguagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).
[5] Pós- Graduação em Cognição em Linguagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

Palavras chave: discromatopsia, daltonismo, cores, teste de Ishihara, Ishihara

ABSTRACT: Chondromatopsia is a congenital disease that influences an individual's ability to discriminate, most often, green and red. There are several tests that facilitate the identification of dyschromatopsia and how it affects a person's color perception. Of these, the best known and most widely used is the Ishihara test. The present study has as objective the application of the Ishihara test in a school located in the municipality of Natividade - RJ. The test was applied to 75 students, of these 48 boys and 27 girls. Of the total number of students who participated in the analysis, 2 male students and 1 female student presented dyschromatopsia, which represents 4% of the total sample. The data obtained in the research are at the limit presented in the literature. According to the results obtained, it is concluded that a prevalence of 4% of dyschromatopsia occurs in the percentage of students who participated in the analysis. The Ishiara test proved to be a useful tool for analyzing the studied population.

Keywords: dyschromatopsia, color blindness, colors, test of Ishihara, Ishihara.

INTRODUÇÃO

Isaac Newton (1642-1727) através da descoberta que a luz é a fonte de todas as cores, impulsionou todos os estudos, experimentos e teorias, acerca do assunto, que foram surgindo no decorrer dos séculos. O cientista apresentou a sua teoria através de um prisma o qual um feixe de luz atravessou em seu interior, projetando uma luz emergente num papel. O resultado desse experimento foi uma imagem que conhecemos como espectro colorido: uma série de cores que variam do vermelho ao violeta. Posteriormente, posicionou os raios coloridos na direção de outro prisma e obteve a luz branca original. Por intermédio desse fenômeno, Isaac Newton provou que a luz branca é a combinação de todas as cores.

A visão de cores, conforme apresentado por Casarin (2015), é um fenômeno complexo que envolve células fotossensíveis especiais, denominadas cones. A retina humana possui cerca de cinco milhões de células fotorreceptoras (cones) e cada uma contém sua fotopsina específica, sendo estas: vermelha, verde ou azul. As células fotorreceptoras são responsáveis pela forma como enxergamos as cores.

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

Para Pereira (2017) a discromatopsia ou daltonismo abrange uma parte considerável da população mundial, apesar da maior incidência ocorrer no gênero masculino por condições hereditárias passadas de mãe para filho por meio do cromossomo X. O autor destaca ainda que existem outros fatores que também podem contribuir para o desenvolvimento da anomalia, como resultado de uma lesão ocular ou de origem neurológica. Os casos mais comuns são a de não percepção das cores vermelha e verde, seguido pelas cores azul e amarelo.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente 1% da população do planeta possui alguma deficiência visual. Alguns indivíduos apresentam falhas na percepção visual, anomalia denominada discromatopsia, resultando na dificuldade de discriminarem, na maioria das vezes, as cores vermelho e verde. Apesar de não haver estudos que quantifiquem a quantidade de indivíduos que possuem discromatopsia, de acordo com Vespucci (2018), estima-se que 5% dos homens e 0,5% das mulheres sejam portadores deste distúrbio.

Perante o exposto, o presente estudo tem como objetivo analisar crianças da faixa etária de 07 a 12 anos da idade que estão matriculados numa escola municipal de Natividade, interior do estado do Rio de Janeiro, para quantificar quantos destes alunos possuem discromatopsia congênita, por intermédio do teste de Ishihara. A presente pesquisa é de caráter exploratório e quantitativo e para dar embasamento ao estudo de caso foi realizado uma revisão de literatura para apresentar o conceito e histórico da discromatopsia e do teste de Ishihara.

Portanto, para responder às questões e objetivos propostos, este trabalho está estruturado da seguinte forma: introdução, revisão bibliográfica (as cores, discromatopsia e teste de Ishihara), metodologia, resultados e discussão e, finalmente, a última parte traz as considerações finais na qual se encontram as contribuições deste trabalho.

REVISÃO DE LITERATURA

As cores

Após a captação da luz do ambiente pelos olhos o cérebro produz uma sensação conhecida como visão de cores (LIMA, 2010). Para Holtzschue (2011), as cores são estimulantes, relaxantes, expressivas, exuberantes e simbólicas. Elas estão presentes em nosso cotidiano e surtem impacto nas nossas emoções e sentimentos.

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

Segundo a definição do Dicionário Enciclopédico de Português (2006, p. 325 e 326), as cores são "uma propriedade da luz relacionada com o comprimento de ondas dos raios luminosos perceptíveis pelos olhos, sendo usual distinguirem-se sete cores no espectro solar, sendo três primárias (amarelo, vermelho e azul) e três complementares (violeta, verde e laranja), havendo ainda o anil".

Ribeiro (2011, p. 28), define as cores "como uma percepção visual provocada pela ação de um feixe de fotões sobre células especializadas da retina que transmitem, através de informação pré-processada ao nervo óptico, impressões para o sistema nervoso".

Inácio (2010), define a cor como um fenômeno óptico pertinente produzido pelos efeitos de um feixe de fotões sobre as células fotorreceptores presentes na retina que transmitem ao cérebro informações por meio do nervo óptico.

De acordo com Pedrosa (2002), a cor é uma sensação produzida pela luz sobre o órgão de visão por intermédio de organizações nervosas sob a ação da luz, conforme apresentado na figura 1. Os tons amplos, como os amarelos, vermelhos e azuis são sensações mais fáceis de serem vistas e registradas pelas pessoas (MAIA, 2013).

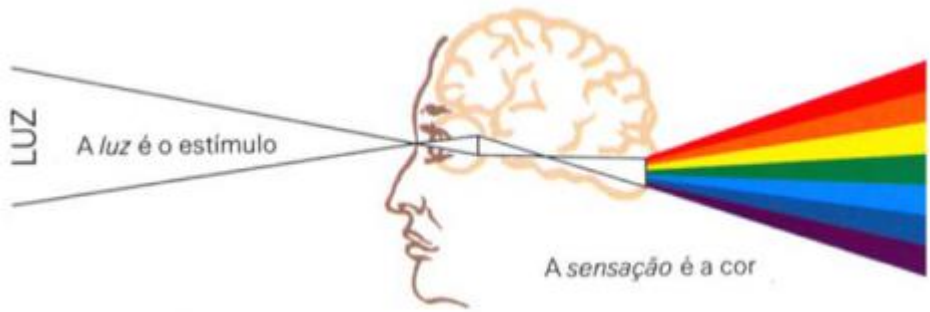

Figura 1: Luz/Sensação de cor
Fonte: Pedrosa (2003)

Para que o processo visual da cor ocorra são necessários os seguintes elementos: a luz, o objeto e o observador (GUIMARÃES, 2004). Desta forma, ainda segundo o autor, compreende-se que a cor é uma informação visual percebida pelos olhos e decodificada por meio do cérebro.

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

Discromatopsia

As inúmeras evoluções ocorridas no decorrer dos anos tornaram o sistema visual um dos sistemas sensoriais mais importantes do ser humano, devido ao seu desenvolvimento, complexidade e capacidade de identificação (LEE, 2008). O processo da visão é responsável por 90% das informações que o ser humano é capaz de captar (RIBEIRO, 2011). O sistema visual é formado pelos bulbos dos olhos, olhos, nervos ópticos e o cérebro.

Entre as características do sistema visual dos seres humanos a mais conhecida, segundo Lima (2010), é a capacidade de discriminar comprimentos de onda presentes em uma parte específica do espectro eletromagnético (cerca de 700 a 400mn), dando origem a visão de cores. Para Kaiser e Boynton (1996), a discriminação de cores é fundamental para a sobrevivência, visto que auxilia na busca por alimentos, bem como na identificação de perigos e na busca por territórios e parceiros. Ou seja, qualquer lesão nesse órgão que venha a surtir uma queda da acuidade visual limitará à interação do indivíduo com o mundo ao seu redor.

A visão de cores está submetida a proteínas sensíveis à luz que estão presentes em três tipos de células da retina, denominadas cones, de acordo com Casarin (2015), cada célula possui seu próprio tipo de pigmento, sendo esses ativados pelo comprimento de ondas da luz vermelha, verde e azul. A percepção de cada cor está relacionada a quantidade de cada tipo de célula fotorreceptora (cone) ativada.

Existem pessoas que não possuem células receptoras suficientes ou apresentam alguma alteração. Para Casarin (2015), essas pessoas são portadoras de uma deficiência que dificulta a identificação das cores ou a ausência completa da sensibilidade a elas. Essa anomalia é denominada discromatopsia.

A discromatopsia, também conhecida daltonismo, foi descoberta no século XVIII por John Dalton, o primeiro cientista que estudou esta anomalia, sendo ele mesmo um portador dessa irregularidade (TEIXEIRA et al., 2006). Ainda segundo o autor, a discromatopsia é uma falha na percepção visual que incapacita a diferenciação de algumas cores ou até mesmo todas. Esta anomalia é congênita e ainda não existe cura.

Normalmente, a origem da discromatopsia é genética, no entanto, segundo Campos (1949), existem casos que resultam de uma lesão nos órgãos responsáveis pela visão ou uma lesão de origem neurológica. Os portadores da discromatopsia possuem dificuldade de distinguir as cores primárias, em especial o vermelho e o verde, o que surte efeito na

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

visão das cores presentes no espectro (LIMA, 2011). Existem três tipos de discromatopsia: monocromacia, dicromacia e tricomacia anômala.

De acordo com Lima (2011), a monocromacia apresenta dois tipos, em que os monocromatas enxergam tudo preto e branco ou possuem alta sensibilidade a luz. No que diz respeito a dicromacia, a autora afirma apresentar três subtipos: deuteranopia, no qual há ausência das células fotorreceptores para o verde ou L; protanopia responsável pela falta das células fotorreceptores para o vermelho ou M; por fim, a tritanopia que resulta na ausência das células fotorreceptores para o azul ou C. A tricomacia anômala é uma deficiência na visão de cores leves.

Além do tipo mais comum de discromatopsia, em que um indivíduo não consegue distinguir o vermelho do verde, enxergando apenas tons cinzentos em várias tonalidades, há um tipo raro da doença, nomeada acromatopsia, conforme apresentado por Fernandes et al. (2003), em que as pessoas enxergam apenas as cores preto, branco e cinza. Contudo, segundo Griffiths et al. (2016), pessoas que apresentam a discromatopsia podem viver normalmente, desde que reconheçam as limitações de sua visão.

Segundo Teixeira et al. (2006), aproximadamente 5% dos homens apresentam alguma deficiência para avaliar as cores, enquanto somente 0,5% das mulheres apresentam o problema. Com isso, Urbano (1978) afirma que este problema está ligado ao cromossomo X, ocorrendo entre os homens com mais frequência. Para que haja ocorrência dessa anomalia em mulheres, faz-se necessário que os dois cromossomas X contenham o gene anômalo.

Existem diversos testes que facilitam a identificação da discromatopsia e como ela afeta a percepção de cores de uma pessoa. Entre estes, para Casarin (2015), o mais conhecido e utilizado para identificar deficiências para discriminação dos tons verdes e vermelhos é o teste de Ishihara.

Teste de Ishihara

Muito conhecido e utilizado ao redor do mundo, o método de Ishihara, figura 2, foi desenvolvido em 1906 pelo médico Shinobu Ishihara, professor da Universidade de Tóquio, visando facilitar o diagnóstico de deficiências congênitas para a visão de cores, bem como a detecção de defeitos adquiridos (LEE, 2008).

O teste de Ishihara foi reproduzido em diversas edições no decorrer dos anos. Este possui prancas de demonstração, mascaradas, escondidas e diagnósticas (BRUNI; CRUZ,

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

2006). Ainda segundo os autores, as edições mais utilizadas são compostas por números e linhas traçadas como objetos a serem identificados.

De acordo com Vespucci (2018), o método consiste em estabelecer a capacidade que um indivíduo possui em reconhecer figuras formadas por pequenos círculos coloridos, com graus de saturação e tons variados entre as cores verde e laranja, formando números, letras ou desenhos sensíveis a visão. O número de acertos obtidos por um indivíduo que está submetido ao teste de Ishihara, determinará se o mesmo possui a discromatopsia e, posteriormente, o seu tipo de daltonismo.

Uma pessoa que possui a discromatopsia apresenta dificuldades em distinguir o vermelho e o verde, logo, ela terá dificuldades para identificar os números presentes dentro de cada círculo. Assim, torna-se fácil identificar indivíduos que apresentam falhas na percepção visual.

Maia (2013), apresenta como característica dos indivíduos que possuem dificuldade de distinguir o vermelho e o verde, a forma como estes enxergam o azul e amarelo. Segundo o autor, para estas pessoas, o azul e amarelo são extremamente destacados e vivos diante do vermelho e verde, o que é facilmente identificado através do teste de Ishihara.

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

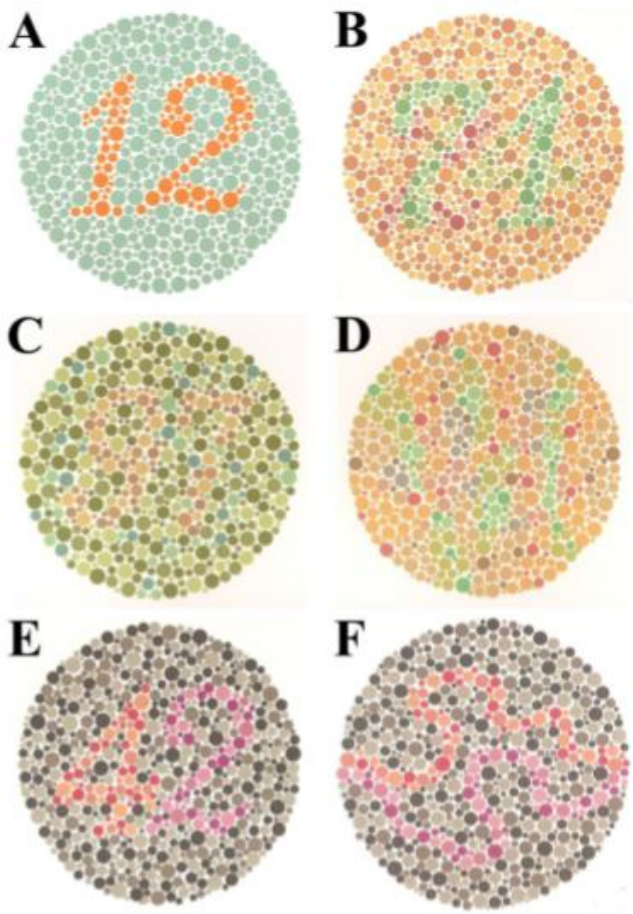

Figura 2: Teste de Ishihara
Fonte: Farias (2015)

METODOLOGIA

No que diz respeito a metodologia da presente pesquisa, pode-se considerá-la bibliográfica, quantitativa e exploratória. Antes da análise dos dados, foi realizada uma revisão de literatura por meio de livros, artigos e dissertações acerca dos temas abordados para dar suporte ao estudo de caso.

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

Este estudo foi efetuado entre os meses de março e abril de 2018, com o objetivo de identificar alunos de uma escola do município de Natividade-RJ que possuem discromatopsias congênitas através do teste de Ishihara. A pesquisa foi realizada por 75 alunos, entre crianças de 07 e 10 anos, destes 27 eram meninas e 48 meninos.

A participação dos alunos na pesquisa foi autorizada pela diretora da referida instituição junto a coordenadora pedagógica. Acredita-se que os resultados obtidos beneficiarão a instituição quanto a abordagem em sala de aula, visto que é a primeira vez que o assunto é abordado na escola, logo, muitos alunos e professores desconhecem a anomalia. Durante a pesquisa, as amostragens foram separadas por gênero e nome para facilitar a análise dos resultados. A figura 3 apresenta o processo de criação do artigo.

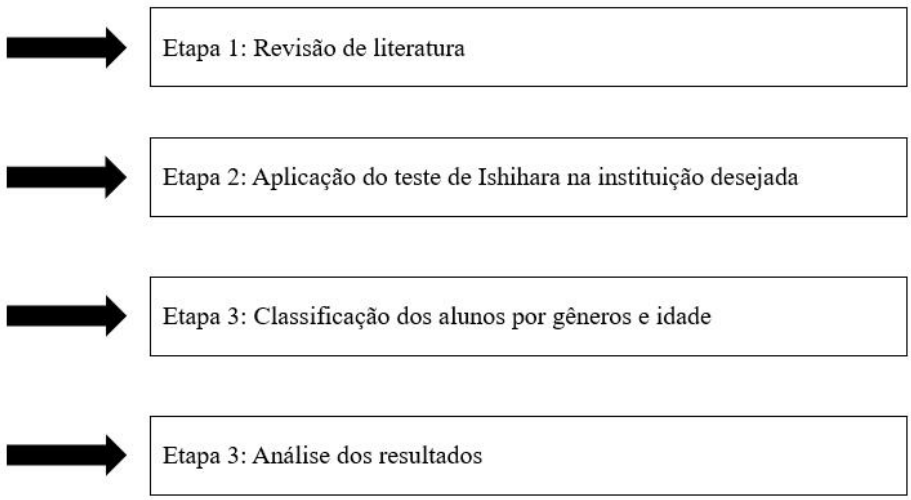

Figura 3: Processo metodológico
Fonte: Elaborado pelos autores

RESULTADOS

Os alunos que participaram do teste de Ishihara tiveram cerca de 5 minutos para analisar as figuras e responder qual imagens enxergavam nelas. As pranchas foram apresentadas cerca de 30 cm dos olhos dos estudantes. No total foram avaliados 75 alunos

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

com idades entre 07 e 12 anos. Destes, 27 pertencem ao gênero feminino e 48 ao gênero masculino, representando 36% e 64% respectivamente (Gráfico 1).

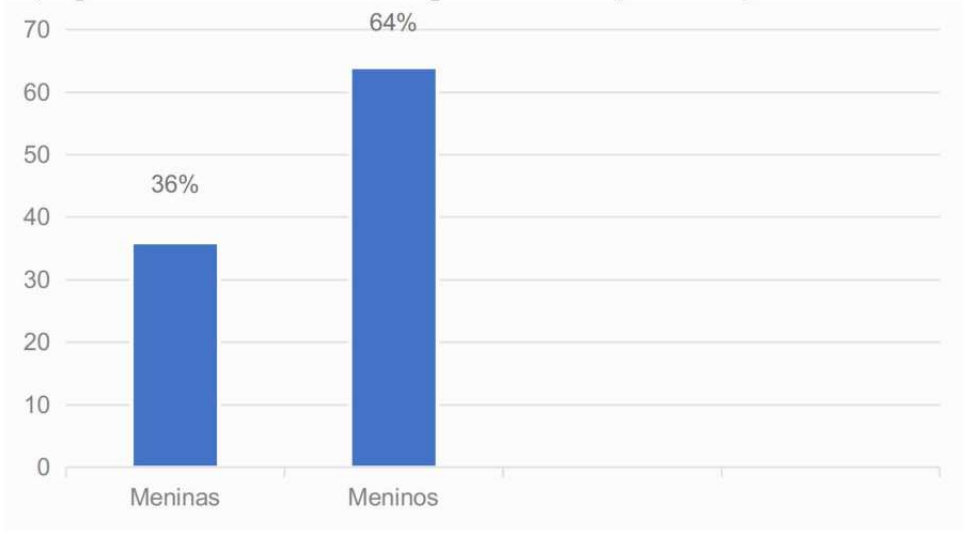

Gráfico 1: Percentual de alunos entrevistados de acordo com o gênero
Fonte: Elaborado pelos autores

Após a aplicação do teste de Ishiara, os dados foram analisados. Com a análise dos resultados, conclui-se que dois estudantes do gênero masculino e uma estudante do gênero feminino apresentaram alterações na percepção de cores. Isso totaliza uma prevalência de 4% de discromatopsia (gráfico 2). A maior parte dos alunos que apresentaram a discromatopsia são do gênero masculino, representando 66,7% da amostragem (gráfico 3).

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

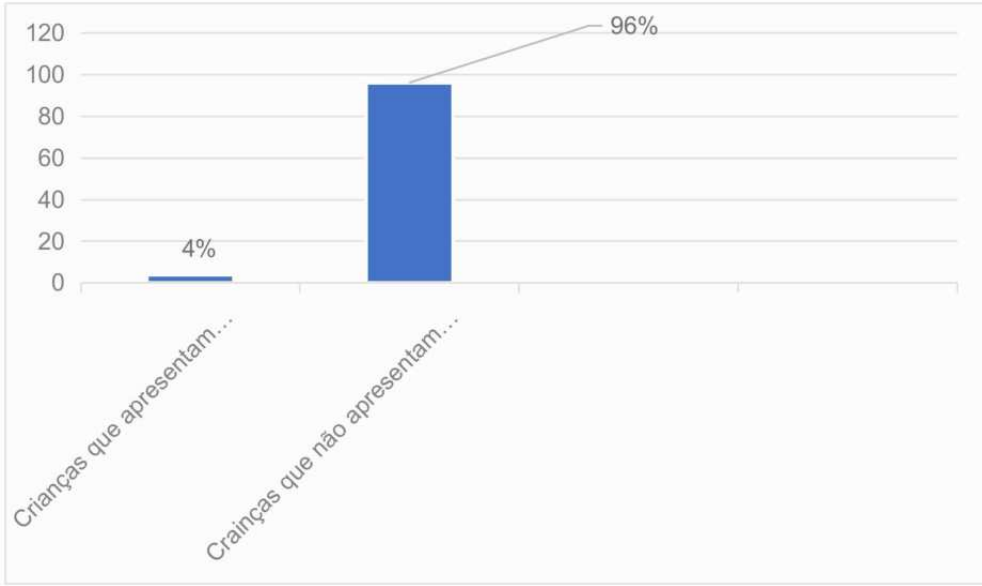

Gráfico 2: Porcentagem de estudantes entrevistados que apresentaram discromatopsia
Fonte: Elaborado pelos autores

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

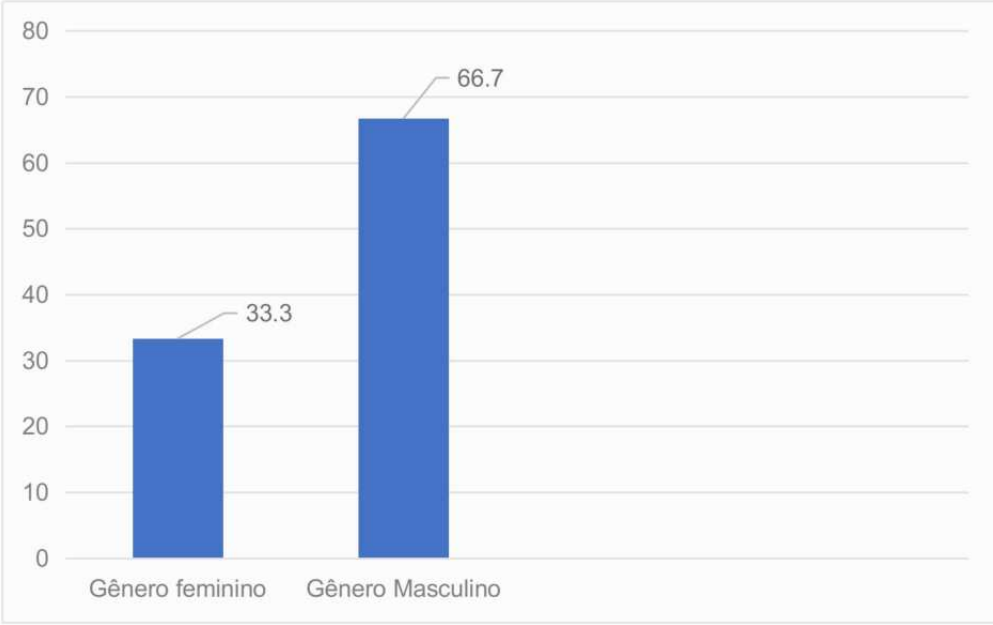

Gráfico 3: Porcentagem de estudantes que apresentaram a discromatopsia de acordo com o gênero
Fonte: Elaborado pelos autores

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que ocorre uma prevalência de 4% de discromatopsia no percentual de estudantes que participaram da análise. Os estudantes do gênero masculino apresentaram um maior número de casos em relação ao gênero feminino, aproximadamente 66,7%. Ambos os dados estão no limite apresentado na literatura, o qual demonstra que a discromatopsia atinge cerca de 5% dos homens e 0,5% das mulheres.

O teste de Ishiara se demonstrou uma ferramenta útil para a análise da população estudada. É importante para os indivíduos, portadores de discromatopsia, conhecer o grau e o tipo que possuem. Quanto mais cedo for feito o diagnóstico, mais facilidade o indivíduo terá de buscar maneiras para se adaptar as atividades rotineiras. Este estudo

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

propiciou a instituição objeto de estudo uma compreensão maior sobre a discromatopsia, logo, auxiliará em projetos pedagógicos voltados ao ensino e orientação desses alunos.

Finalmente, vale ressaltar que a maioria das pessoas com essa anomalia apresentam dificuldades em algumas atividades rotineiras, como exercer algumas profissões, visualizar placas e sinais e até mesmo combinar roupas. No entanto, apesar das dificuldades, alguns indivíduos conseguem viver um ritmo de vida comum.

REFERÊNCIAS

BRUNI, L. F.; CRUZ, A. A. V. Sentido cromático: tipos de defeitos e testes de avaliação clínica. Arquivo Brasileiro de Oftalmologia. vol. 69, n. 5, São Paulo Setembro-Outubro. 2006.

CAMPOS, E. O daltonismo. Revista Brasileira de Oftalmologia, 1949.

CASARIN, F. C. F. O daltonismo: um exemplo de herança ligada ao cromossomo X. 2015. 17 f. Monografia (Especialização) – Curso de Especialização em genética para professores do Ensino Médio, Universidade Federal do Paraná, Cruzeiro do Oeste, 2015.

DICIONÁRIO ENCICLOPÉDICO DE PORTUGUÊS. Editorial Verbo. S. A. Vol. 3. 2006.

FARIAS, L. M. A. Correlação entre parâmetros estimados pelos testes Colour assessment and Diagnosis e Cambridge Colour Teste na avaliação da discriminação das cores. 2015. 117 f. (Dissertação) Mestrado – Curso de Pós-Graduação em Neurociências e Biologia Celular. Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

FERNANDES, P. J. et al. Daltonismo y rendimiento escolar en la Educación Infantil. Revista de educación, 330, 449-462, 2003.

GUIMARÃES, Luciano. A Cor como Informação - A Construção Biofísica, Linguística e Cultural da Simbologia das Cores. 3. ed. Editora Annablume, 2004.

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

GRIFFITHS, A. J. F. et al. Introdução à Genética. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

HOLTZSCHUE, L. Understanding Color: An Introduction for Designers. Fourth Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA, 2011.

INÁCIO, V. C. G. Cor e emoção: relação entre cores do vestuário e as emoções atribuídas às cores. 2010. 123 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Design de Moda, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2010.

KAISER, P. K.; BOYNTON, R. M. Human Color Vision. Washington, DC: Optical Society of America, 1996.

LEE, J. Uma ferramenta adaptativa para facilitar a visualização de imagens para pessoas portadoras de daltonismo. 2008. 60 f. Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia da Computação, Universidade de Pernambuco, Recife, 2008.

LIMA, I. C. N. A inconstitucionalidade da proibição de obtenção da carteira de motorista por daltônicos. EMERJ. Rio de Janeiro. 2011.

LIMA, M. G. Avaliação da sensibilidade ao contraste espacial de cores em humanos. Dissertação de Mestrado. Belém: Universidade Federal do Pará, 2010.

MAIA, A. F. D. V. M. Representação gráfica de mapas pata daltônicos: um estudo de caso dos mapas da rede integrada de transporte de Curitiba. 2013. 186 f. Dissertação de Mestrado – Curso de Pós-Graduação em Designer, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Classificação Internacional da Deficiências, Incapacidades e Desvantagens (Handicap): um manual de classificação das consequências das doenças. Secretaria Nacional de Reabilitação: Lisboa, 1988.

PEDROSA, I. O Universo da Cor. Editora Senac Nacional, 2003.

Temas em Saúde
Vol. 19, N. 3
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2019

Artigo

PEREIRA, M. M. Daltonismo, discromatopsia. 2017. Disponível em: <https://www.saudebemestar.pt/pt/clinica/oftalmologia/daltonismo/>. Acesso em 25 abr. 2018.

RIBEIRO, M. C. S. As cores e a visão das cores. 2011. 71 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Optometria em Ciências da Visão, Universidade da beira interior, 2011.

TEIXEIRA, F. L. F et al. Prevalência de discromatopsia congênita em estudantes do noroeste fluminense. Revista Univap, São José dos Campos, v.13, n. 24, p. 1-4, out. 2006.

URBANO, L.C. V. Discromatopsia: método de exames. Arquivo Brasileiro de Oftalmologia. 1978.

VESPUCCI, K. M. Daltônicos ao volante. Revista trânsito. São Paulo. Disponível em: <http://www.sinaldetransito.com.br/artigos/daltonicos_ao_volante.pdf> Acesso em 15 de abr de 2018.