



## Triagem de daltonismo em discentes de uma instituição de ensino superior de Belo Horizonte (MG)

Screening for color blindness in students at a higher education institution in Belo Horizonte (MG)

Detección de daltonismo en estudiantes de una institución de educación superior en Belo Horizonte (MG)

Ana Laura Henriques Araujo Ferreira<sup>1</sup>, Daphine Pardino Fernandes <sup>1</sup>, Julia Scotti Gonçalves Lacerda <sup>1</sup>, Laura Barros Possa <sup>1</sup>, Amanda Assis Lacerda <sup>1</sup>, Amanda Foureaux Benfica <sup>1</sup>, Rayssa Oliveira Lucchesi Batista <sup>1</sup>, Klaide Lopes de Sena <sup>1</sup>, Renato Sather Avelar <sup>1</sup>, Marcilene Rezende Silva <sup>1</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Demonstrar a quantidade de alunos com visão de cores alterada, pelo teste de triagem de daltonismo na população estudada do curso Medicina, Enfermagem, Odontologia e Fisioterapia. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional transversal descritivo, que consiste na realização do Teste de Cores de Ishihara pelos participantes após aceitação do TCLE, através da plataforma Google Forms. Os indivíduos convidados a participar da pesquisa foram recrutados em uma instituição privada de ensino superior, localizada na cidade de Belo Horizonte (MG). **Resultados:** 402 pessoas responderam o questionário, de modo que 4,7% de alunos foram triados como daltônicos e 95,3% como visão normal. Foi possível associar a maior prevalência dessa alteração óptica no sexo masculino, quando comparado aos resultados do formulário do sexo oposto ( $p < 0.001$ ). Ademais, não houve associação significativa ( $p = 0,7$ ) entre as variáveis daltonismo e curso. **Conclusão:** Diante da prevalência de alunos com triagem positiva de daltonismo na instituição é essencial a realização de mais pesquisas que auxiliem no processo de reconhecimento de estudantes daltônicos e que promovam dinâmicas que facilitem o processo de aprendizagem desses indivíduos.

**Palavras-chave:** Defeitos da visão cromática, Genética, Estudantes.

### ABSTRACT

**Objective:** To demonstrate the number of students with altered color vision, using the color blindness screening test in the population studied in the Medicine, Nursing, Dentistry and Physiotherapy course. **Methods:** This is a descriptive, cross-sectional observational study, which consists of participants completing the Ishihara Color Test after accepting the informed consent form, using the Google Forms platform. The individuals invited to participate in the research were recruited from a private higher education institution, located in the city of Belo Horizonte (MG). **Results:** 402 people answered the questionnaire, so that 4.7% of students were screened as color blind and 95.3% as having normal vision. It was possible to associate the higher prevalence of this optical change in males, when compared to the results of the form for the opposite sex ( $p < 0.001$ ). Furthermore, there was no significant association ( $p = 0.7$ ) between the variables color blindness and course. **Conclusion:** Given the prevalence of students with positive screening for color blindness at the institution, it is essential to carry out more research that helps in the process of recognizing color blind students and that promotes dynamics that facilitate the learning process of these individuals.

**Keywords:** Color vision defects, Genetics, Students.

<sup>1</sup> Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais (FCM-MG), Belo Horizonte – MG.

## RESUMEN

**Objetivo:** Demonstrar el número de estudiantes con visión cromática alterada, mediante la prueba de detección de daltonismo en la población estudiada en la carrera de Medicina, Enfermería, Odontología y Fisioterapia. **Métodos:** Se trata de un estudio observacional descriptivo, transversal, que consiste en que los participantes completen el Test de Color de Ishihara luego de aceptar el formulario de consentimiento informado, utilizando la plataforma Google Forms. Los individuos invitados a participar de la investigación fueron reclutados en una institución privada de educación superior, ubicada en la ciudad de Belo Horizonte (MG). **Resultados:** 402 personas respondieron el cuestionario, por lo que el 4,7% de los estudiantes fueron evaluados como daltónicos y el 95,3% como con visión normal. Fue posible asociar la mayor prevalencia de ese cambio óptico en el sexo masculino, cuando comparado con los resultados de la forma para el sexo opuesto ( $p < 0,001$ ). Además, no hubo asociación significativa ( $p = 0,7$ ) entre las variables daltonismo y curso. **Conclusión:** Dada la prevalencia de estudiantes con cribado positivo de daltonismo en la institución, es fundamental realizar más investigaciones que ayuden en el proceso de reconocimiento de los estudiantes daltónicos y que promuevan dinámicas que faciliten el proceso de aprendizaje de estos individuos.

**Palabras clave:** Defectos de la visión cromática, Genética, Estudiantes.

## INTRODUÇÃO

A discromatopsia, discromopsia ou cegueira parcial de cores teve como descrições iniciais na literatura, estudos analisados pelo químico-físico John Dalton, que investigou mais a fundo tal condição. Foi descoberta, como resultado de suas próprias deficiências e das de seu irmão e publicou “On Color Blindness” em 1793, e em homenagem às suas conquistas, o daltonismo congênito vermelho-verde também conhecido como Daltonismo (YANG Z, et al., 2024).

O distúrbio de visualização das cores pode ser decorrente de uma alteração genética recessiva hereditária, ligada ao cromossomo X, sendo prevalente na população masculina (CESPEDES SM, et al., 2021). Isto se deve ao fato de o homem apenas necessitar de um alelo recessivo ligado ao X para manifestar. Porém, apesar de esta questão direcionar as buscas, não elimina a necessidade de investigação da população geral. E ainda, esse distúrbio da visão pode ocorrer devido a um acidente que prejudique estruturas oculares, como os cones, os quais estão presentes na camada nervosa da retina, mais precisamente na fóvea retiniana, e são responsáveis pela captação de cores (ABDELHAKIM; RASOOL, nov. 2018).

Há, também, a forma adquirida, que é causada por várias doenças, incluindo doenças da retina e do nervo óptico, doenças sistêmicas - diabetes mellitus, hipertensão arterial e cirrose hepática - e uso de medicamentos (cloroquina, antibióticos e quimioterápicos). As deficiências de visão de cores congênitas e adquiridas apresentam características diferentes: as primeiras são geralmente estáveis e simétricas em ambos os olhos, enquanto as últimas dependem do estágio da doença causadora e podem afetar ambos os olhos de forma assimétrica, até mesmo em diferentes porções do campo visual (FANLO-ZARAZAGA A, et al., 2024).

Ademais, sabe-se que a mutação é subdividida em grupos, de acordo com o grau de interpretação de cores que a pessoa possui. São eles a monocromacia (a ausência de dois ou três tipos de cones), a dicromacia (quando um tipo de cone não está presente na retina) e a tricromacia anômala (os três tipos de cone estão na retina, mas um deles possui alteração). Concomitante a isso, há a possibilidade de interferência em atividades executadas no cotidiano, como a escolha de roupas ou interpretar semáforos no trânsito. Nessa perspectiva, daltônicos podem ter comprometimento em diversos tipos de atividades, dentre elas as acadêmicas, devido à modificação fisiológica que possuem.

Pode-se citar como exemplos a interpretação de lâminas histológicas, o entendimento do sistema cardiovascular e a dificuldade em experienciar, por completo, aulas que tenham como centro a diferença de cores para a compreensão do aluno. Além disso, pode haver prejuízo na rotina profissional, como na triagem de atendimento pelo Protocolo de Manchester em serviços de pronto atendimento (SILVA LR, et al., 2021). Outrossim, o rastreo e a identificação de acadêmicos dos cursos de Medicina, Enfermagem, Odontologia e Fisioterapia que são daltônicos faz-se essencial; dessa forma, a realização de pesquisas que auxiliem no

reconhecimento desses estudantes e que promovam desenvolvimento de dinâmicas que facilitem o processo de aprendizagem é uma medida benéfica para a inclusão de portadores da perturbação visual recessiva, consolidando o conhecimento dessas pessoas e reduzindo as limitações que a variação ótica possa vir a causar na vida laboral.

O exame de fundo de olho não é capaz de denunciar quaisquer tipos de anormalidades nos olhos, quando relacionado ao distúrbio de cores (OLIVEIRA NP, et al. 2021), por isso, o diagnóstico para a discromatopsia pode ser feito por meio do conhecimento do histórico clínico e familiar do paciente ou, ainda, por meio de exames simples. O Teste de Ishihara, desenvolvido pelo médico japonês Shinobu Ishihara em 1917, é uma boa metodologia para executar a triagem de estudantes portadores da discromatopsia, sendo a avaliação primária mais utilizada em todo o mundo (BIRCH, 1997).

Atualmente, há versões de 24 a 38 pranchas colorimétricas para a identificação de daltonismo que o indivíduo possa ter; vale ressaltar que não é possível determinar o nível, precisamente, do distúrbio a partir da interpretação dos resultados obtidos, sendo necessária a investigação médica detalhada após variante detectada no teste (BRUNI LF e CRUZ AAVE, 2006).

Tendo em vista que alunos com daltonismo apresentam dificuldades para diferenciar as cores e alguns conteúdos de disciplinas obrigatórias nos cursos de Medicina, Enfermagem, Odontologia e Fisioterapia, como as disciplinas de Citologia, Histologia e Patologia, e necessitam disso para suas aulas práticas, é relevante que a instituição privada de ensino superior saiba quem são os acadêmicos com triagem positiva para o distúrbio, para que possa oferecer orientações sobre a necessidade de um encaminhamento ao oftalmologista e empregue estratégias de um ensino com equidade a todos, caso confirmados os diagnósticos. Sendo assim, o objetivo do estudo foi demonstrar a quantidade de alunos com visão de cores alterada, pelo teste de triagem de daltonismo em uma instituição de ensino superior de Belo Horizonte.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional transversal com caráter descritivo, que consistiu na realização do Teste de Cores de Ishihara. Para aplicação do teste, foi utilizada a plataforma Google Forms. O endereço eletrônico de acesso foi enviado aos alunos dos cursos de Medicina, Enfermagem, Odontologia e Fisioterapia de uma instituição privada de ensino superior da capital de Minas Gerais. Os acadêmicos convidados a participar da pesquisa foram recrutados em uma instituição privada de ensino superior, localizada em Belo Horizonte (MG). A pesquisa contou com alunos do curso de Medicina, Enfermagem, Odontologia e Fisioterapia. Foram excluídos da pesquisa formulários interrompidos por não aceitarem o TCLE ou respondidos parcialmente.

O Teste de Cores de Ishihara foi realizado pelo Google Forms, divulgado por meio de um QR Code projetado nas salas de aula da instituição de ensino superior de Belo Horizonte. O arquivo do Google Forms contou com o TCLE e os alunos foram orientados a fazer uma leitura de cerca de 5 minutos. Na página seguinte, havia uma explicação sobre o Teste de Cores de Ishihara e orientações de como responder, foram utilizadas 10 imagens com números em diferentes tonalidades de cores (imagem 1). Em cada uma das imagens, o participante deveria escrever o número que enxergava, sendo que o padrão de resposta em números arábicos ou números escritos por extenso; caso o participante não conseguisse enxergar nenhum número, foi orientado escrever “não visualizei o número”. O tempo total para fazer todo o questionário foi de aproximadamente 10 minutos.

A coleta de dados do Teste de Cores de Ishihara foi realizada através do Google Forms, compilados e armazenados no software Excel 2019. Todas as respostas coletadas foram analisadas de forma individual, para o tratamento adequado dos dados, evitando erros de compilamento e refinando as informações. A análise dos dados foi realizada com base na comparação das respostas dos alunos da instituição privada de ensino superior de Belo Horizonte com o gabarito (**Tabela 1**) do Teste de Cores de Ishihara. Após os pesquisadores conferirem as respostas, segundo a **Tabela 1**, os alunos foram triados como: normais ou daltônicos. Os alunos com teste alterado receberam posteriormente um email com o resultado. Em seguida,

foi contabilizado o número absoluto de daltônicos encontrados e a frequência em porcentagem dentro do espaço amostral inicial. Além disso, também se contabilizou a quantidade de daltônicos do sexo feminino e do sexo masculino. Os dados foram avaliados quanto às correlações das variáveis utilizando o Teste exato de Fisher e o Teste qui-quadrado de independências.

**Tabela 1-** Gabarito do Teste Ishihara

Questões	Gabarito
Questão 1	8 ou oito
Questão 2	12 ou dose
Questão 3:	29 ou vinte e nove
Questão 4	5 ou cinco
Questão 5	3 ou três
Questão 6	15 ou quinze
Questão 7	74 ou setenta e quatro
Questão 8	6 ou seis
Questão 9	45 ou quarenta e cinco
Questão 10	5 ou cinco

Fonte: Ferreira ALHA, et al.

Antes da aceitação eletrônica do TCLE pelo Google Forms, os participantes foram esclarecidos quanto aos objetivos da pesquisa e que seus dados seriam compartilhados somente com os pesquisadores, com garantia de privacidade e sigilo. A pesquisa foi iniciada após aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), sob o Número do Parecer: 6.388.428 e CAAE: 74392923.6.0000.5134.

## RESULTADOS

O estudo contou com a participação de 402 alunos, após concordarem com o TCLE. A tabela a seguir apresenta a caracterização da amostra, apresentando as frequências simples e frequências percentuais associadas às variáveis qualitativas sexo (feminino e masculino) e curso (medicina, enfermagem, fisioterapia e odontologia).

**Tabela 2-** Caracterização da Amostra.

Característica	N = 402 <sup>1</sup>
<b>Sexo</b>	
Feminino	284 (71%)
Masculino	118 (29%)
<b>Curso</b>	
Enfermagem	38 (9.5%)
Fisioterapia	18 (4.5%)
Medicina	341 (85%)
Odontologia	5 (1.2%)

<sup>1</sup>n (%)

Fonte: Ferreira ALHA, et al.

Os resultados colocados como respostas para cada imagem do Teste de Ishihara foram apresentados na **Tabela 3**, juntamente com a frequência simples e percentual de cada resposta.

**Tabela 3-** Respostas de cada imagem do Teste de Ishihara.

Questão 1	N = 402 <sup>1</sup>
Cinco	1 (0.2%)
Não visualizei o número	1 (0.2%)
Oito	394 (98%)
Três	6 (1.5%)
<b>Questão 2</b>	
Dois	1 (0.2%)
Doze	401 (100%)
<b>Questão 3</b>	

Não visualizei o número	1 (0.2%)
Seis	1 (0.2%)
Vinte	2 (0.5%)
Vinte e nove	397 (99%)
Vinte e oito	1 (0.2%)
<b>Questão 4</b>	
Cinco	395 (98%)
Dois	1 (0.2%)
Não visualizei o número	4 (1.0%)
Seis	1 (0.2%)
Sete	1 (0.2%)
<b>Questão 5</b>	
Cinco	2 (0.5%)
Não visualizei o número	2 (0.5%)
Oito	4 (1.0%)
Seis	2 (0.5%)
Três	392 (98%)
<b>Questão 6</b>	
Dezesseis	1 (0.2%)
Dezessete	2 (0.5%)
Não visualizei o número	3 (0.7%)
Quinze	393 (98%)
Seis	1 (0.2%)
Três	1 (0.2%)
Treze	1 (0.2%)
<b>Questão 7</b>	
Não visualizei o número	3 (0.7%)
Sete	1 (0.2%)
Setenta e quatro	394 (98%)
Vinte e quatro	1 (0.2%)
Vinte e um	3 (0.7%)
<b>Questão 8</b>	
Não visualizei o número	6 (1.5%)
Oito	1 (0.2%)
Seis	394 (98%)
Sete	1 (0.2%)
<b>Questão 9</b>	
Não visualizei o número	6 (1.5%)
Quarenta e cinco	392 (98%)
Quinze	2 (0.5%)
Seis	1 (0.2%)
Vinte e cinco	1 (0.2%)
<b>Questão 10</b>	
Cinco	395 (98%)
Não visualizei o número	5 (1.2%)
Oito	2 (0.5%)

Fonte: Ferreira ALHA, et al.

De acordo com o gabarito do Teste de Ishihara os alunos foram triados com visão normal ou daltônicos. Foi encontrada uma porcentagem de 4,7% de alunos triados como daltônicos e 95,3% triados como visão normal. Além disso, foi realizado o cruzamento entre a variável sexo e a prevalência de daltonismo, usando o Teste exato de Fisher/Teste qui-quadrado de independência, sendo sintetizadas na tabela a seguir:

**Tabela 4-** Cruzamento entre as variáveis sexo e daltonismo.

Características	Daltonismo			Valor p <sup>2</sup>
	Total, N = 402 <sup>1</sup>	Daltônico, N = 19 <sup>1</sup>	Normal, N = 383 <sup>1</sup>	
<b>Sexo</b>				<b>&lt;0.001</b>
Feminino	284 (71%)	4 (21%)	280 (73%)	
Masculino	118 (29%)	15 (79%)	103 (27%)	
		<sup>1</sup> n (%)		

Fonte: Ferreira ALHA, et al.

Desta forma todas as variáveis que possuem um p-valor inferior a 0,05 são consideradas significativas, ou seja, existe uma associação significativa entre a variável Daltonismo e o sexo, indicando que pacientes do sexo feminino possuem uma menor prevalência de daltonismo em relação aos pacientes do sexo masculino na amostra em estudo. Além disso, houve uma maior porcentagem de alunos triados como daltônicos no curso de Medicina, seguido do de Enfermagem e Fisioterapia. Nenhum aluno do curso de Odontologia errou as questões do Teste de Ishihara. Entretanto, não houve associação significativa ( $p = 0,7$ ) entre as variáveis daltonismo e curso.

**Tabela 5-** Cruzamento entre as variáveis curso e daltonismo.

Característica	Daltonismo			Valor p2
	Total, N = 4021	Daltônico, N = 191	Normal, N = 3831	
Curso				0.7
Enfermagem	38 (9.5%)	2 (11%)	36 (9.4%)	
Fisioterapia	18 (4.5%)	1 (5.3%)	17 (4.4%)	
Medicina	341 (85%)	16 (84%)	325 (85%)	
Odontologia	5 (1.2%)	0 (0%)	5 (1.3%)	
1n (%)				

**Nota:** 2Teste qui-quadrado de independência; Teste exato de Fisher.

**Fonte:** Ferreira ALHA, et al.

## DISCUSSÃO

Os defeitos da visão cromática, ou discromatopsias, são definidos pela ausência ou disfunção de, pelo menos, um tipo de cone retiniano, manifestando-se mais comumente pelo déficit de percepção das cores verde ou vermelho. O termo é utilizado para designar qualquer tipo de deficiência na visão de cores, sendo que, na população em geral, estima-se que as discromatopsias congênitas acometem 6 a 10% dos homens e 0,4 a 0,7% das mulheres (MELO DG, et al., 2014).

Contudo, apenas as formas mais graves da anomalia costumam ser identificadas precocemente. Assim, a discromatopsia é uma alteração visual subdiagnosticada no Brasil, conforme abordado por Santos VO e Quadros RM (2024), tendo a maioria dos estudos baseadas em dados gerados por estudos da Academia Americana de Oftalmologia, nos anos de 1997 e 1998, sendo que alguns pesquisadores brasileiros afirmam que a incidência no Brasil seria em torno de 6% para homens e 0,4% para as mulheres (ABREU FJQ, et al., 1987).

Os genes situados no cromossomo X são chamados de genes ligados ao sexo ou genes ligados ao cromossomo X. Os distúrbios relacionados a esses genes são tipicamente reconhecidos pela predominância de manifestações clínicas em homens, pois eles possuem apenas um cromossomo X. Já as mulheres podem manifestar o fenótipo se forem homozigotas (ou heterozigotas compostas) para uma variante genética específica, o que é um evento raro que ocorre quando tanto o pai quanto a mãe são portadores, ou quando um deles é portador e surge uma nova variante na linha germinativa. No entanto, devido à inativação do cromossomo X em linhagens celulares comprometidas, mulheres heterozigotas ocasionalmente manifestam a doença devido à inativação enviesada do X (RABY BA, 2024).

A percepção das cores constitui um fenômeno intrincado que implica células fotossensíveis específicas denominadas cones. Na retina humana, aproximadamente cinco milhões desses cones estão presentes, cada um contendo um tipo particular de fopsina - seja ela vermelha, verde ou azul. A fopsina desempenha um papel crucial, ao transformar o estímulo luminoso em um sinal elétrico, que é, então, transmitido pelo nervo óptico até o córtex cerebral, onde ocorre a interpretação da visão cromática. Cada fopsina é sensível a um comprimento de onda distinto de luz, contribuindo para o mecanismo tricromático fundamental da percepção de cores em humanos, no qual diferentes proporções de estimulação dos cones específicos explicam todas as outras tonalidades (FLOTTE TJ e CORNELL LD, 2022; BRUNI LF e CRUZ AAVE, 2006).

O daltonismo congênito é o distúrbio recessivo mais comumente relacionado ao cromossomo X em humanos. Este problema é provocado por deleções ou rearranjos estruturais significativos no conjunto de genes

responsáveis pelos pigmentos visuais, os quais resultam em alterações funcionais desses pigmentos na retina. A condição afeta aproximadamente 7-10% dos homens e está intimamente associada a outras doenças recessivas ligadas ao cromossomo X, como hemofilia A, hemofilia B e distrofia muscular de Duchenne (PAN T-Y, et al., 2022). O gene para a fotopsina do cone azul reside no locus 7q32.1, enquanto os genes dos fotopigmentos dos cones vermelho e verde estão localizados no locus Xq28 (MELO DG, et al., 2014).

Os defeitos congênitos da visão cromática são resultado de alterações nos genes codificadores das fotopsinas e são divididos em: tricromatismo anômalo (quando uma das três fotopsinas tem seu espectro de absorção de luz deslocado para outro comprimento de onda), dicromatismo (quando há ausência de um dos tipos de fotopsinas) e monocromatismo (condição muito rara caracterizada pela presença de apenas uma das fotopsinas, normalmente a azul).

O distúrbio se caracteriza pela dificuldade de diferenciação de tons de cores devido a uma irregularidade na percepção visual. Isso ocorre devido ao mau funcionamento dos cones oculares, células fotorreceptoras da retina. A discromatopsia possui três tipos: deuteranopia, na qual a pessoa não consegue distinguir a cor verde, enxergando tonalidades da cor marrom, protanopia, onde ocorre a diminuição na percepção da tonalidade do vermelho e a tritanopia, onde ocorre a dificuldade em diferenciar o amarelo do azul. (SANTOS VO e QUADROS RM, 2024).

Para clarificar, existe uma classificação sobre o comprimento das ondas quanto à sensibilidade: S, da palavra “short” é uma onda curta é da coloração azul; M de “medium” em que a onda é de comprimento médio é da coloração verde. Já o L “long” é de comprimento longo é a de coloração vermelha. Defeitos nesses genes são classificados em três tipos: tricromatismo anômalo, dicromatismo e monocromatismo. (MORIJO DKS, et al., 2017). A cor desempenha um papel fundamental na comunicação, assumindo significados denotativos e conotativos na sociedade. Dada a importância da cor como elemento de comunicação, é esperado que os problemas da visão cromática tenham implicações socioculturais significativas, como no processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, no desempenho de atividades profissionais (MELO DG, et al., 2014).

Nos cursos da área da saúde, o uso de cores é altamente presente, principalmente nos anos iniciais, como nas aulas de Anatomia, Citologia, Histologia e Patologia, em que há colorações com tons semelhantes para diferentes estruturas e achados microscópicos (CORTEZ LF, et al., 2021). Os estudantes dessa área que são portadores de discromatopsia podem apresentar uma série de dificuldades em sua prática diária, que poderão resultar em potenciais erros, principalmente se desconhecem o diagnóstico (REZAEI L, et al., 2022). Apesar da prevalência de defeitos da visão cromática e dos potenciais desafios que estão associados, a maioria dos programas das faculdades que possuem cursos de saúde não programam seu currículo e suas práticas de formação obrigatórias tendo em mente as necessidades desses indivíduos, já que, tradicionalmente, defeitos da visão cromática não têm sido considerada uma deficiência (MEEKS LM, et al., 2016).

Nessa perspectiva, ao associar os dados obtidos com a aplicação do Teste de Ishihara na instituição de ensino superior com alunos da área da saúde e os dados epidemiológicos internacionais revisados, entende-se que é um distúrbio de baixa prevalência, mas que deve ser detectado para melhor acompanhamento e manejo das conseqüências socioculturais que podem ser vividas pelo aluno. Isso deve-se ao fato de que a discromatopsia pode prejudicar aspectos da vida no sentido profissional e pessoal, caso haja ausência de informações de como ajustar o estilo de vida para a alteração de percepção de cores do indivíduo.

Nesse sentido, pessoas com daltonismo devem estar dispostas a compartilhar sobre essa condição, buscando ajuda de professores e colegas, que devem estar prontos para oferecer apoio e as acomodações adequadas, permitindo que deficientes visuais compensem suas limitações de percepção de cores. Assim, aprender em um ambiente de apoio pode prepará-los para o atendimento seguro aos pacientes na prática real.

A responsabilidade de assegurar isso recai sobre os departamentos das faculdades, instituições, órgãos reguladores e governos, garantindo que pessoas com daltonismo possam praticar medicina de maneira segura para os pacientes (DHALIWAL U, et al., 2020). “Com a necessidade de refletir acerca de novos

parâmetros para a construção do conhecimento de forma inclusiva, faz-se importante, também, pensar demandas por novos meios de difundir o conhecimento" (CUNHA AK e JOSÉ C, 2016). Portanto, no presente estudo observacional transversal apresentado, os resultados evidenciaram que a incidência do daltonismo é pequena.

Porém, se trata de um número considerável, tendo em vista a dificuldade que essa alteração visual potencialmente causa para esses estudantes, que possuem diversas matérias relacionadas com cores, como Citologia, Histologia e Patologia. Ademais, houve diferença estatisticamente significativa entre a triagem de daltonismo e o sexo masculino. Como limitação, este estudo foi realizado em uma instituição privada de ensino superior, localizada na cidade de Belo Horizonte (MG) com predomínio de estudantes do curso de Medicina, por isso, houve uma menor adesão de alunos dos cursos Enfermagem, Fisioterapia e Odontologia em participar da pesquisa.

Além disso, é uma universidade com prevalência de mulheres, por isso, esse gênero correspondeu a 73% das respostas. No entanto, cabe salientar que, mesmo com mais respostas do sexo feminino, ainda assim foi possível estabelecer um p valor significativo entre sexo masculino e daltonismo. Por fim, são necessários mais estudos em outras instituições de ensino e em outras localidades para que seja cada vez mais reforçado a importância de um apoio individualizado e especializado aos alunos daltônicos, além de elevar a quantidade de triagens e promover o diagnósticos precoces desses estudantes.

## CONCLUSÃO

Esse estudo buscou realizar a triagem de acadêmicos com daltonismo nos cursos de Medicina, Enfermagem, Odontologia e Fisioterapia em uma faculdade privada de Minas Gerais, sendo observada a existência de uma parcela dos estudantes com essa condição e uma correlação estatisticamente significativa entre o sexo masculino e o daltonismo, assim como descrito na literatura. Nesse sentido, o projeto possibilitou a investigação e triagem desse distúrbio genético na instituição, a fim de promover a melhoria do aprendizado desses alunos em disciplinas que necessitam da análise de lâminas microscópicas com colorações que estão entre as não percebidas por essa parcela dos alunos. A partir disso, percebeu-se a relevância desse estudo e a necessidade de que tais alunos procurem o serviço oftalmológico para a investigação mais detalhada da discromatopsia, além da abordagem, por parte da faculdade, para promover um ensino mais inclusivo e completo para os discentes que possuem tal alteração visual.

## AGRADECIMENTO

A Fundação Educacional Lucas Machado (Feluma) através do auxílio do setor de Pesquisa e Extensão da Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais (FCMMG) no fornecimento do apoio estatístico na análise e interpretação dos dados, e tradução do manuscrito. Registra-se o agradecimento também aos professores e apoiadores desta iniciativa, Sandra Regina Quintino e Matheus Proença.

## REFERÊNCIAS

1. ABDELHAKIM A e RASOOL N. Neuroretinitis: a review. *Curr Opin Ophthalmol*, 2018; 29(6): 514-519.
2. ABREU FJQ, et al. Acromatopsia com ambliopia: a propósito de 3 casos. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 1987; 46: 1-8.
3. BIRCH J. Efficiency of the Ishihara test for identifying red-green colour deficiency. *Ophthalmic Physion Opt*, 1997; 5: 403-408.
4. BRUNI LF e CRUZ AAVE. Sentido cromático: tipos de defeitos e testes de avaliação clínica. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 2006; 69: 766-775.
5. CESPEDES SM, et al. Prevalence of Dyschromatopsia in the Academic Community of a Medicine School Course. *Journal of Health Sciences*, 2021; 23: 30-34.
6. CORTEZ LF, et al. A inclusão de um aluno daltônico em aulas práticas de histologia, adaptando o método ativo aplicado na Faculdade de Medicina de Itajubá – MG / The inclusion of a colorblind student in practical



- histology classes, adapting the active method applied at the Faculty of Medicine of Itajubá - MG. *Brazilian Journal of Development*, 2021; 7: 14279–14284.
7. CUNHA AK e JOSÉ C. Inclusão Pedagógico Cultural: daltonismo e o ensino de cores na educação infantil. *Revista on-line de Política e Gestão Educacional*, 2016; 20: 729-739.
  8. DHALIWAL U, et al. Perceptions of specialist doctors of the ability of doctors with color vision deficiency to practice their specialty safely. *Indian Journal of Medical Ethics*, 2020; 5: 268–277.
  9. FANLO-ZARAZAGA A, et al. Validation of a New Digital and Automated Color Perception Test. *Diagnostics*, 2024, 14(4): 396–396.
  10. FLOTTE TJ e CORNELL LD. Color Vision Deficiency Survey in Anatomic Pathology. *American Journal of Clinical Pathology*, 2022; 158: 516–520.
  11. MEEKS LM, et al. Universal Design: Supporting Students with Color Vision Deficiency (CVD) in Medical Education. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 2016; 29: 303–309.
  12. MELO DG, et al. Os “daltônicos” e suas dificuldades: condição negligenciada no Brasil? *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 2014; 24: 1229–1253.
  13. MORIJO DKS, et al. Daltonismo e as diferentes percepções de cores. *REGRAD - Revista Eletrônica de Graduação do UNIVEM*, 2017; 10: 433–439.
  14. OLIVEIRA NP, et al. O ensino do exame de fundo de olho: vivências e percepções de estudantes de medicina. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 2021; 45: 92.
  15. PAN T-Y, et al. Identifiable universal fluorescent multiplex PCR equipped with capillary electrophoresis for genotyping of exons 1 to 5 in human red and green pigment genes. *Talanta*, 2022; 241: 123199.
  16. RABY BA. Inheritance patterns of monogenic disorders: Mendelian and non-Mendelian. *Uptodate*, 2024.
  17. REZAEI L, et al. Prevalence of Color Blindness in Iranian Students: A Meta-analysis. *Journal of Ophthalmic & Vision Research*, 2022; 17: 413-423.
  18. SANTOS VO e QUADROS RM. Discromatopsia: Uma alteração genética negligenciada. *Inova Saúde*, 2024; 14: 155–163.
  19. SILVA LR, et al. Protocolo de Manchester. *Revista Gestão & Tecnologia*, 2021; 1: 33–44.
  20. YANG Z, et al. Dyschromatopsia: a comprehensive analysis of mechanisms and cutting-edge treatments for color vision deficiency. *Frontiers in Neuroscience*, 2024; 18.