



# EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO DE UM ESTUDANTE DALTÔNICO OBTIDA ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE UM ARQUÉTIPO DE *SOFTWARE*

## COLOR BLINDNESS STUDENT USER EXPERIENCE FROM THE APPLICATION OF A SOFTWARE ARCHETYPE

Clenir dos Santos Souza Junior <sup>1</sup>  
Dionizio Maciel da Silva <sup>2</sup>  
Mileni Lima Silva <sup>3</sup>  
Elen Gomes Pereira <sup>4</sup>

### INTRODUÇÃO

O daltonismo é comum na população em geral e pode produzir desafios educacionais únicos para estudantes daltônicos. Daltonismo ou, mais precisamente, deficiência na visão das cores (Deficient Color Vision - DCV), ocorre quando um indivíduo tem um espectro de cor restrito e que afeta a percepção da cor (MEEKS; JAIN; HERZER, 2016).

As DCVs são um grupo de distúrbios da visão, caracterizados por discriminação anormal de cores. Eles incluem daltonismo vermelho-verde, daltonismo amarelo-azul e acromatopsia, entre outros. Essas deficiências são causadas por mutações nos genes que codificam vários componentes dos cones retiniais (MOUSSAWI; BOUEIRI; AL-HADDAD, 2021).

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal Farroupilha Campus Santo Ângelo - RS, [clenir.2021001845@aluno.iffar.edu.br](mailto:clenir.2021001845@aluno.iffar.edu.br);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal Farroupilha Campus Santo Ângelo - RS, [dionizio.2018016265@aluno.iffar.edu.br](mailto:dionizio.2018016265@aluno.iffar.edu.br);

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal Farroupilha Campus Santo Ângelo - RS, [mileni.2021005951@aluno.iffar.edu.br](mailto:mileni.2021005951@aluno.iffar.edu.br);

<sup>4</sup> Doutora pelo curso de Ciências da Saúde da Universidade do Extremo Sul Catarinense - SC, [elen.pereira@iffarroupilha.edu.br](mailto:elen.pereira@iffarroupilha.edu.br);





Neste contexto, o presente artigo aborda uma iniciativa para a efetiva inclusão de daltônicos no ambiente escolar visto que a utilização de recursos gráficos multimídias, comumente cada vez mais utilizados, podem dificultar ou até mesmo excluí-los do ambiente de ensino. O presente estudo foi baseado na metodologia Pesquisa Participante onde foram realizados vários testes com um estudante daltônico que permitiram catalogar as dificuldades na leitura e interpretação em decorrência desse desvio ocular em assimilar as cores. A partir disso, planejou-se a construção de um arquétipo de *software* capaz de fazer a alternância da coloração padrão nos periféricos de saída (monitores, impressoras, display de smartphones, etc.). A substituição realizada nas cores corresponde a uma tonalidade mais bem assimilada, levando o estudante daltônico a uma verdadeira integração pedagógica.

Os resultados preliminares demonstraram que houve um aumento na facilidade da leitura, compreensão e interpretação de materiais fornecidos no espaço de aprendizagem, presencial, e principalmente virtual. Assim, criou-se uma nova ferramenta pedagógica, auxiliando não somente os docentes, como também os discentes a superar os obstáculos da inclusão escolar.

## **METODOLOGIA**

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a metodologia utilizada nesta pesquisa foi a Pesquisa Participante realizada através da integração do investigador, que assume uma função no grupo a ser pesquisado, mas sem seguir a uma proposta pré-definida de ação. O grupo investigado tem ciência da finalidade, dos objetivos da pesquisa e da identidade do pesquisador permitindo a observação das ações no próprio momento em que ocorrem (DENCKER, 2000).

No primeiro momento o próprio educando daltônico compartilhou suas experiências e dificuldades no ambiente educacional, relacionado a documentos digitais ou impressos multicoloridos. Após a catalogação e compilação da documentação inicial, a pesquisa teve como síntese a prática: foi apresentado ao estudante os documentos



(impressos e digitais) equivalentes, em múltiplas tonalidades, com intuito de comprovar que a substituição das cores pode fortalecer sua inclusão, assimilação e aprendizagem.

Na segunda fase, foi desenvolvido uma ferramenta tecnológica capaz de alterar as colorações dos periféricos de saída de forma customizada, substituindo as tonalidades originárias dos documentos, para outras melhores absorvidas pelo globo ocular do estudante, proporcionando assim uma melhor assimilação, independente da categoria de daltonismo. Não se limitando a isso, o protótipo contém configurações avançadas, onde o próprio usuário poderá fazer suas regras de substituição em tempo de execução.

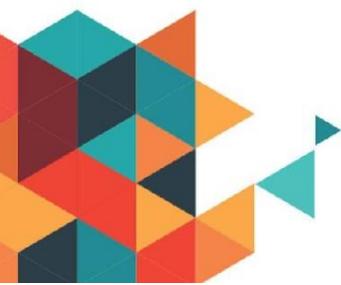
Na terceira e última fase foi criado um arquétipo de *software* oficial. Trata-se de uma nova ferramenta pedagógica de caráter complementar e que trará benefício não só aos docentes, como também a todos os discentes público-alvo da educação especial, proporcionando a verdadeira inclusão no espaço educacional.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para efeito de exemplo e, não se limitando a este caso: um indivíduo diagnosticado com deuteranopia não consegue assimilar as diferenças reais entre as colorações verde e vermelha, ainda mais quando sobrepostas. Entendendo esse princípio e, como ele influencia no distúrbio da visão — a substituição das tonalidades originárias por alternativas é algo que possibilita a inclusão imediata de todos os indivíduos, mediante apenas o acesso da Classificação Estatística Internacional de Doenças (CID), que pode ser fornecido pela comunidade oftalmológica.

Os resultados preliminares obtidos evidenciam com clareza que os conteúdos são melhor assimilados pelas pessoas com deuteranopia. Será esta a finalidade do arquétipo de *software*: identificar as cores e alterá-las, pelo usuário de forma manual, ou ainda, de maneira automática através das informações encontradas no CID de cada indivíduo em particular.

As alternâncias de tonalidades poderão ser aplicadas em apresentações, vídeos, materiais gráficos digitais e serem impressos dentro do espaço educacional, conforme a categoria do distúrbio ocular.





O protótipo inicial da ferramenta tecnológica já foi desenvolvido e apresenta funcionalidades que fazem a alteração em tempo real de periféricos de saída de vídeo. Porém, carece ainda da adição de funcionalidades mais robustas para controlar os ambientes e as colocações de periféricos do tipo impressoras.

Com o avanço nas funcionalidades do arquétipo final e, com análise preditiva e prescritiva de dados compartilhados, no futuro será possível a impressão de livros didáticos por gráficas governamentais ou privadas, utilizando-se desta ferramenta, promovendo a acessibilidade a milhões de estudantes brasileiros.

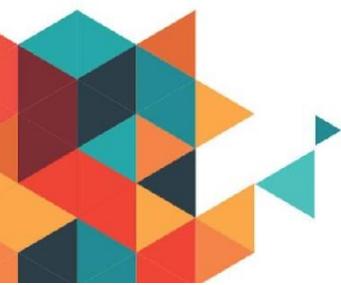
Concluimos, portanto, que é de interesse nacional o acesso à educação inclusiva e, diante deste contexto apresentado e pouco explorado, surge a necessidade de utilizarmos ferramentas tecnológicas que promovam a igualdade no ponto de partida até concomitantemente o ponto de chegada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo abordar, fundamentar e solucionar o desafio da inclusão de estudantes daltônicos através da catalogação de informações centralizadas acerca das maiores dificuldades do daltonismo no ambiente escolar. Conhece-se a deficiência daltônica há décadas, entretanto, até hoje no ambiente escolar não foi criada uma ferramenta pedagógica fundamentada na real inclusão dos estudantes daltônicos amparado-os pela alternância e substituição das cores dos documentos impressos e digitais.

Os impactos positivos com esta nova ferramenta serão enormes e pode se tornar referência nacional, podendo ser aplicada em todos os níveis de ensino. Presume-se que irá proporcionar aos estudantes com daltonismo o suporte necessário e, a real inclusão nos ambientes de aprendizagem. Além disso, será fortalecido o desenvolvimento intelectual de forma igualitária, equiparada aos demais alunos que não possuem esta deficiência na visão das cores.

A partir dos resultados preliminares obtidos com a aplicação do arquétipo de *software* facilitou-se a instrução pedagógica e, principalmente, favoreceu a promoção da





verdadeira inclusão em ambientes educacionais. Sem dúvidas, este trabalho é de grande utilidade para os profissionais da educação por se tratar de uma ferramenta de grande valor com o intuito de prover a receptividade didática e pedagógica de estudantes daltônicos. Além disso, pode também ser de grande valia para a comunidade médica da área oftalmológica.

**Palavras-chave:** *Software*, Experiência do usuário; Estudante Daltônico.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao participante daltônico da pesquisa pela colaboração.

## REFERÊNCIAS

DENCKER, Ada de Freitas M. Métodos e técnicas de pesquisa em turismo. 4. ed. São Paulo: Futura, 2000.

MEEKS, L. M.; JAIN, N. R.; HERZER, K. R. Universal Design: Supporting Students with Color Vision Deficiency (CVD) in Medical Education. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 2016.

MOUSSAWI, Zeinab El; BOUEIRI, Marguerita; AL-HADDAD, Christiane. Gene therapy in color vision deficiency: a review. *Int Ophthalmol*. 2021.

SANTOS, A. R. Metodologia científica: a construção do conhecimento. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.