

Uso da Tecnologia em Indivíduos Daltônicos: Uma Revisão Bibliográfica

Fernando Henrique Santana (INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE)

fernando.santana071@academico.ifs.edu

Marcus Vinícius de Santana Santos (INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE)

m.santos066@academico.ifs.edu

Reinan Santos de Oliveira (INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE)

reinansantos38@gmail.com

Tácito Augusto Farias Júnior (INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE)

tacitoau@hotmail.com

Vinicius Nogueira Santos (INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE)

viny_santos13@hotmail.com

Valdenice de Jesus Melo (IFBA)

valdenicemelo@ifba.edu.br

Resumo: *O objetivo do presente artigo é reunir trabalhos, a partir de uma Revisão Bibliográfica, para auxiliar desenvolvedores que queiram trabalhar na acessibilidade nos daltônicos. Foram definidos alguns critérios para seleção de fontes e execução de pesquisa, para que cinco artigos fossem escolhidos no final, de um total de 249, compilados no Google Acadêmico. Na seção dos resultados foram apresentados os perfis dos sistemas desenvolvidos, suas finalidades, as ferramentas utilizadas e os testes, se apresentados. Conclui-se que, as tecnologias foram aplicadas em diversas formas e situações, seja na tecnologia assistiva, ou nos jogos interativos e em interfaces no Arduíno IDE.*

Palavras Chave: Daltônicos, Tecnologia, Ferramentas.

1. Introdução

A discromatopsia, ou daltonismo, como é comumente conhecido, se institui como um transtorno hereditário que caracteriza qualquer tipo de defeito na visão de cores. Esse transtorno forma uma disfunção em pelo menos um dos três cones, que atuam como receptores das cores que estão na retina, não opere corretamente (CASARIN, 2015).

As alterações podem acontecer em maior ou menor grau. Por volta de 8% dos homens e 0,4% das mulheres são acometidos (as) por esse transtorno, que pode vir a afetar um olho ou em ambos (PEREIRA; SILVA, 2018). Não existe tratamento para essa deficiência, mas uma pessoa daltônica, desde que tenha percepção do seu problema, pode viver perfeitamente utilizando a sua visão (CASARIN, 2015).

Quanto às consequências para o indivíduo, pode prejudicar seu cotidiano, tanto na vida pessoal quanto na profissional. Na atuação profissional, por exemplo, existem diversas limitações, principalmente quando o trabalho depende da percepção de cores para orientações ou medidas de segurança (PEREIRA; SILVA, 2018). Na vida cotidiana, diferenciar cores no semáforo também se torna um desafio, pois existe uma grande dificuldade na percepção de cores como vermelho e verde (CASARIN, 2015).

Nos últimos anos a sociedade e o Estado começaram a se preocupar mais com a acessibilidade de pessoas deficientes, seja introduzindo leis, ou criando aplicações que garantam mais acesso a esses. Na esfera digital não foi diferente, gradualmente começaram a surgir tecnologias aplicadas aos daltônicos, especificamente, como algumas ferramentas assistivas (SILVA; ANDRADE; PINTO, 2017).

Pelo surgimento de tais tecnologias (envolvendo ambientes virtuais, tecnologias assistivas e outras ferramentas), têm-se como perguntas norteadoras: Como essas tecnologias estão sendo aplicadas para os daltônicos? Com quais ferramentas? Existe uma eficiência no uso de tais aplicações ou ferramentas?

Portanto, busca-se assim com essa pesquisa, a partir de uma Revisão Bibliográfica, coletar aplicações que sirvam de assistência aos daltônicos, bem como apresentar suas temáticas, ou seja, como elas se articulam na sua interação humano-computador, além de coletar a eficiência destas, se abordada nos artigos. Podendo assim, auxiliar possíveis desenvolvedores na criação de aplicações que demonstrem a efetividade quanto à acessibilidade para indivíduos portadores de discromatopsia.

2. Objetivos Gerais e Específicos

O objetivo geral do artigo é coletar artigos, a partir de uma Revisão Bibliográfica, que possam vir a apresentar sobre a questão de interação humana com a máquina, as ferramentas utilizadas, o perfil dos protótipos, além da efetividade ou os testes nos próprios daltônicos, para, como objetivo específico, auxiliar programadores que queiram desenvolver plataforma análogas às estudadas no presente trabalho.

3. Materiais e Métodos

A primeira etapa desse artigo foi a definição de um objetivo. O objetivo principal, como já citado, é desenvolver uma Revisão Bibliográfica que contemple a interação humano-computador, bem como sua temática, e a eficiência, quando o artigo abordar, de protótipos aplicados a indivíduos que possuem daltonismo.

A segunda etapa correspondeu na seleção da fonte e identificação da pesquisa. Escolheu-se o Google Acadêmico por englobar diversos bancos de dados em seu repositório, como por exemplo, o Scielo. Na identificação da pesquisa, foram analisadas as questões norteadoras para servirem de base às palavras de busca.

Foram delimitados dois pares de palavras de busca: “daltonismo” e “ambiente virtual”; “daltonismo” e “tecnologia assistiva”. Isso ocorreu para apenas selecionar artigos que continham tecnologias aplicadas a indivíduos daltônicos. Ademais, delimitou-se o período dessas pesquisas, de 2008 a 2019, para reunir artigos mais recentes.

A etapa posterior contou com a execução da pesquisa. Na primeira etapa, com o primeiro par “daltonismo” e “ambiente virtual” foram encontrados 93 artigos e com o segundo par, “daltonismo” e “tecnologia assistiva”, encontraram-se 156 resultados. Com esses resultados compilados apenas foram abertos para análise artigos que iam de acordo com daltonismo e as tecnologias abordadas, seja no resumo, título ou nas palavras-chave.

Foram abertos 19 artigos para análise com base nos critérios de exclusão. Foram excluídos artigos que: não tinham relação com tecnologias aplicadas à assistência de indivíduos daltônicos; não estavam dentro da filtragem dos anos (2008 a 2019); não estavam disponíveis para análise; não estavam escritos em português; não era um artigo completo. A partir dessa seleção com base nos critérios de exclusão selecionaram-se 5 artigos para leitura final.

4. Resultados e discussão

Foram escolhidos para leitura final 5 artigos para análise de perfil de interação, da interface e se houveram testes, a amostra deles. Percebeu-se que, apenas um dos artigos de Lee e Santos 2018 abordavam a eficácia da ferramenta desenvolvida.

Também foi constatado que, quatro dos trabalhos apresentavam a temática voltada para a tecnologia assistiva, os trabalhos de Da Costa et al., 2017; Coelho et al.,2016; Lee e

Santos, 2018; Marques,2019. É importante frisar que, as tecnologias assistivas atuam como auxílio a atividades corriqueiras do indivíduo portador de alguma deficiência. A temática

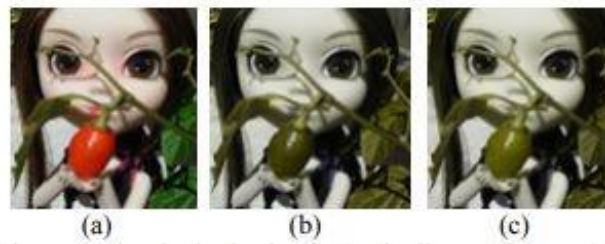
voltada para os jogos apenas foi utilizada por Salustiano, 2017. Assim, posteriormente, será analisada cada interface desenvolvida.

Lee e Santos, 2018, trazem, em primeiro lugar, a análise de interfaces que servem como proposta de inclusão para indivíduos daltônicos. Ademais, desenvolvem uma ferramenta de simulação da anomalia a partir do uso de matrizes de transformação linear que reproduzem o estado dos cones em situação de deficiência ou ausência destes.

Por último, apresentam o algoritmo desenvolvendo especificamente para servir como auxílio a daltônicos. Foi desenvolvida uma interface chamada DaltonSim que simula os dois casos de daltonismo. Vale-se de um protótipo com interface simples e o resultado da simulação ocorre quando aparece-se a imagem na tela comparando a original com o produto final.

O seu funcionamento ocorre, a princípio, na conversão de cor RGB para o formato LMS, depois reduz-se o domínio de cores normal para o domínio de cores do portador da deficiência estudada. Por fim, converte-se novamente de LMS para RGB.

Figura 4.1– Produto final do protótipo apresentado pelo autor



Fonte: (LEE; SANTOS, 2008)

No final do estudo foram feitos testes com quatro portadores de daltonismo. Nas imagens em que houve a correção por RGB, juntamente com a equalização, essas ficaram mais compreensíveis. Em uma tabela apresentada na mesma seção do artigo, os autores compilaram os testes com os dois formatos das imagens finais e em uma escala, demonstraram que as imagens em RGB com a equalização, como já citado, tiveram resultado de muito bom (20% dos participantes) e melhor (46% dos participantes) quanto à visualização das imagens.

Da costa et al., 2017, aborda uma tecnologia assistiva que atua como a utilização de algumas ferramentas em um ambiente virtual de aprendizagem. No ambiente, alocaram primeiramente a ferramenta de acessibilidade para explicações visando auxiliar o usuário na hora da utilização das demais.

A ideia complementar à de acessibilidade foi implantar informações em toda a interface, deixando em óbvio todas as cores contidas no ambiente. Assim que a pessoa estiver acessando e passar o mouse logo aparecerá. Com a mesma temática, mas utilizando o código de cores, ColorAdd, também criaram outra ferramenta, contudo essa necessita de um conhecimento prévio desse código. A vantagem desse último modo é o espaço ocupado, que se torna relativamente menor.

Coelho et al., 2016, apresenta uma forma semelhante a da apresentada anteriormente, também desenvolvendo propostas de acessibilidade nos ambientes virtuais de aprendizagem, mas com enfoques diferentes. Um dos objetivos específicos para desenvolvimento de tal protótipo foi a modificação dos *Captchas* (testes baseados em percepções visuais para detectar se o usuário é humano ou robô). A solução seria criar perguntas óbvias, mas constatou-se que as próprias violariam os princípios dessa ferramenta.

Salustiano, 2017, cria um jogo, para provocar melhor percepção de cores ambientes, em indivíduos que possuam alguma dificuldade, como baixa visão ou daltonismo. Foi o único artigo que trazia de forma lúdica a proposta do tratamento ou assistência às pessoas afetadas.

Utilizaram-se como ferramentas interativas e de auxílio: computador, o óculos de realidade virtual, sensores de movimento e processador de imagens. O objetivo do jogo é colocar o cubo nos nichos corretos para o jogador, no final, visualizar as cores-luz.

Figura 4.2– Uma interface do jogo desenvolvido pela autora



Fonte: (SALUSTIANO, 2017)

Por último, Marques, 2019 apresenta uma tecnologia assistiva construída na linguagem Arduíno IDE que utiliza um sensor óptico reflexivo para analisar as combinações de cores na sua parte de contato, como também no ambiente. A identificação de cores é feita em

segundos e analisa as cores RGB apresentando no final no LED. O autor apresenta seu protótipo como positivo, pois dá ao usuário portabilidade, precisão e praticidade.

5. Conclusões

Dos objetivos principais, tinham-se para descrever: a interação humano-computador e os eficiência dos artigos, quando apresentados. Conclui-se que, apenas um artigo apresentou a essa questão, sendo esta de extrema importância, pois demonstra o real funcionamento com indivíduos daltônicos. Embora Marques, 2019 tenha apresentado testes com seu protótipo, não foi apresentado aos destinatários, o que limita quanto às dificuldades que estes terão.

Três, dos cinco trabalhos analisados, não interagem quanto aos recursos utilizados, Lee e Santos, 2018; Da Costa et al., 2017; Coelho et al., 2016. Apenas subentende-se deles que utilizam o computador como instrumento principal.

Sendo assim, portanto, pode-se dizer que os trabalhos selecionados abordaram diversas práticas que estruturam essas tecnologias, desde programa simples no computador até programas no Arduíno. Percebe-se também quanto aos anos em que foram publicados, quando mais se aproxima da atualidade, mais recursos são utilizados e mais acessível ficam eles, principalmente para os daltônicos.

REFERÊNCIAS

CASARIN, Franciele Cristina Fanhani. O daltonismo: um exemplo de herança ligada ao cromossomo X.

COELHO, Cristina et al. Tecnologia assistiva para acessibilidade de pessoas com deficiência visual a ambientes virtuais de aprendizagem. **SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**, 2016.

DA COSTA, Rita de Cassia Miranda et al. A Acessibilidade de Pessoas com Daltonismo: A Construção de um Protótipo de AVA Inclusivo. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 20, n. 2 mai/ago.

LEE, J.; SANTOS, W. P. Uma Ferramenta Adaptativa para Facilitar a Visualização de Imagens para Pessoas Portadoras de Daltonismo. 2008.

MARQUES, Handerson Jhonatan Figueiredo. Proposta de um produto de tecnologia assistiva: desenvolvimento de um protótipo de identificação de cores para daltônicos. 2019.

PEREIRA, João Baptista Assunção; SILVA, Rosilane Ribeiro da Mota. Uma Análise sobre Daltonismo e Realidade Virtual.

SALUSTIANO, Larissa Rodrigues et al. Ncolors: experiência em ambiente virtual na exploração da cor luz. 2017.

SILVA, Bruno Santana da; ANDRADE, Gilmar Vitor da Silva; PINTO, Joseh Augusto Dantas Salgado. Análise de Simuladores e Tecnologias Assistivas que Apoiam o Designer Ver Como Daltônicos. 2017.