

Dalton's Game: desenvolvimento de um jogo acessível para pessoas com daltonismo, um processo de envolvimento dos especialistas e sujeitos

Dalton's Game: development of an accessible game for people with color blindness, a process of involvement of experts and subjects

Jesse Nery Filho¹, Diego Pereira S. de Paulo¹, Yuri Raphael da S. Borges Oliveira¹

¹Licenciatura em Ciências da Computação, IF Baiano, Campus Senhor do Bonfim
Estrada da Igara, Zona Rural, Senhor do Bonfim, Bahia, Brasil

jesse.filho@ifbaiano.edu.br, diego.paulo2022@gmail.com,
yowri-45@hotmail.com

Abstract. *Color blindness is a usually hereditary visual impairment that affects the ability to distinguish colors. However, people with this condition may have difficulty interacting with certain playful experiences. Therefore, this article shows the construction stages of a proposal for a digital game that is accessible to people with color blindness and that can also be an information tool for this disability. In addition to bibliographic surveys on the subject, a systematic process of dialogue with experts and people with color blindness will be the basis for an inclusive and participatory survey of requirements. Observing similar works and the use of the SCRUM method of software project management, they help to bring the research subjects closer together, both for gathering requirements and for evaluating the accessibility of the game and its educational potential.*

Keywords - *Digital games; Color blindness; Development; Field study.*

Resumo. *O daltonismo é uma deficiência visual, geralmente hereditária, que afeta a capacidade de distinguir cores. No entanto, os indivíduos com essa condição podem ter dificuldade em interagir com certas experiências lúdicas. Portanto, este artigo vem mostrar as etapas de construção de uma proposta de um jogo digital que seja acessível para pessoas com daltonismo e que possa também ser um instrumento de informação para essa deficiência. Além de levantamentos bibliográficos sobre o tema, um processo sistemático de diálogos com especialistas e pessoas com daltonismo será a base para um levantamento de requisitos inclusivo e participativo. Observando trabalhos similares o uso do método SCRUM de gerenciamento de projetos de software, ajudam a aproximar os sujeitos da pesquisa tanto para o levantamento de requisitos quanto para avaliar a acessibilidade do jogo e seu potencial educativo.*

Palavras-chave - *Jogos Digitais; Daltonismo; Desenvolvimento; Estudo de Campo.*

1. Introdução

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010 “18,6% da população brasileira possui algum tipo de deficiência visual”. Dentre as deficiências visuais temos o daltonismo que é uma condição visual comum que afeta cerca de 8% dos homens e 0,5% das mulheres em todo o mundo [Moreira 2014].

Essa condição é causada pela falta ou alteração de células especializadas chamadas cones, que são responsáveis por detectar e interpretar diferentes comprimentos de onda de luz. Essa deficiência pode ser causada por hereditariedade estando ligado ao cromossomo *x*, sendo assim é mais comum em homens do que nas mulheres, por possuírem os dois cromossomos; além disso as pessoas também podem vir a ter o daltonismo por alguma lesão ocular, no nervo óptico ou outras partes do olho; com o envelhecimento devido a degeneração dos pigmentos sensíveis à cor; exposição a produtos químicos, tais como o chumbo e o mercúrio; diabetes e esclerose múltipla.

Com relação a fisiologia do olho humano, existem três tipos diferentes de cones na retina: cones sensíveis ao vermelho, cones sensíveis ao verde e cones sensíveis ao azul. Em indivíduos com daltonismo, um ou mais tipos de cones estão ausentes ou não funcionam adequadamente, o que pode levar a dificuldades na percepção de certas cores.

Para uma condição melhor para a vida das pessoas, as TIC têm sido de suma importância para que as Pessoas Com Deficiência (PcD) possam ter uma vida mais digna, igualitária, inclusiva e demais aspectos positivos biopsicossociais do indivíduo PcD.

Não podemos deixar de longe também que os aspectos lúdicos devam estar na vida destas pessoas que são acometidas com alguma deficiência, seja ela física ou psicológica. Assim, os jogos digitais, apesar de não serem levados muito a sério, são uma ótima ferramenta para promover a acessibilidade ou até mesmo o acesso a informações importantes para a vida das pessoas [Nery Filho 2021].

Ao entender quais são os tipos e as características dos portadores dessa deficiência visual, tem-se uma pergunta norteadora: é possível construir jogos digitais acessíveis para pessoas que possuem daltonismo diminuindo os aspectos de distinção, exclusão ou desigualdade? Com isso, esta pesquisa visa entender melhor a experiência de indivíduos com daltonismo ao jogar jogos e identificar possíveis melhorias que possam ser feitas para aumentar sua acessibilidade.

A deficiência visual pode afetar a inclusão em várias temáticas, seja para perceber mapas, imagens de suma importância, remédios e quaisquer outras coisas que possam ser fundamentais para a vida. Essa parte da população que não é tipicamente como as outras na questão visual podem se sentir isoladas, excluídas e desiguais às outras pessoas, principalmente quando estão interagindo com jogos digitais, indo de encontro a lei N° 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015 [Brasil 2015, p. 1] que diz em seu primeiro artigo:

Art. 1º É instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

Seja numa perspectiva de aprendizagem, lazer ou de uma tecnologia assistiva faz-se necessário a investigação de como construir jogos acessíveis e inclusivos tanto a

peças que são típicas (peças que não possuem deficiência), quanto a pessoas com discromatopsia.

O objetivo geral deste artigo é descrever os passos para a produção de um jogo chamado Dalton's Game, desde o levantamento dos requisitos até a etapa de testes, envolvendo os sujeitos e pesquisadores para que a mídia produzida seja de fato inclusiva para pessoas com daltonismos. Além dessa introdução apresentaremos uma fundamentação teórica para aproximarmos das principais categorias teóricas a ser trabalhado, depois apresentamos a trajetória metodológica delineadas em trabalhos similares e por fim temos as considerações finais e os trabalhos a serem desenvolvidos.

2. Fundamentação Teórica

De acordo com Salen e Zimmerman [2012] quando falamos de interação lúdica entende-se como a interação social entre indivíduos por meio de atividades divertidas e prazerosas, com o objetivo de promover o aprendizado, o desenvolvimento pessoal e a conexão entre as pessoas. Todo jogo tem interação lúdica, mas nem toda interação lúdica é um jogo. Para uma definição complexa do universo de jogos Salen e Zimmerman buscaram observar outros autores.

Para David Parlett [apud Salen e Zimmerman 2012] há dois tipos de jogos. O jogo “informal” é aquele que se pratica apenas por brincadeira, sem um objetivo ou regras, já o jogo formal é constituído por dois parâmetros que são Fins e Meios, nos quais se define no início do jogo, sendo também que apenas um integrante pode ser o vencedor do mesmo, sendo equipe ou individual.

Já Clark C. Abt corrobora com os termos de Parlett, porém acrescenta que o jogo é uma atividade, que decisões precisam ser tomadas, necessita ter objetivos e um contexto limitador para que não se torne algo “informal”. Essas regras podem ser decididas por dois ou mais componentes. Em segunda análise, toda atividade que requer tomada de decisão é um jogo, política, argumento pessoal, atividades comerciais e etc. Abt é um dos pioneiros na definição de jogos sérios, aqueles que possuem finalidade para educação, bons hábitos, saúde e outros. Ele define jogos com “Uma definição mais convencional seria dizer que um jogo é um contexto com regras entre os adversários tentando conquistar objetivos” [apud Salen e Zimmerman 2012, p. 90].

Um dos primeiros autores sobre jogos foram o Johhann Huizinga e Roger Caillois. Para o primeiro autor a interação lúdica e jogo, play e game, não são diferentes, como pode-se fazer essa não diferenciação em uma última análise. Huizinga [apud Salen e Zimmerman 2012, p. 91] diz que a interação lúdica “está fora da vida ordinária, é totalmente absorvente, não tem interesse material ou de lucro, ocorre dentro de suas próprias limitações de tempo e espaço, segue as regras, cria grupos sociais que se separam do mundo exterior”.

Já Roger Caillois deixa uma definição incerta, parecendo que ele quis deixar em aberto para opiniões. Sua definição é dividida nos principais tópicos: “Livre, separada, incerta, improdutiva, regida por regras, faz-de-conta”. Já o autor Chris Crawford, um autor mais recente e centrado na perspectiva de designer de jogos, não apresenta uma definição explicitamente, porém traz quatro qualidades: “Representação – Um jogo possui regras explícitas onde devem ser seguidas, esse mesmo jogo se sustenta de maneira autônoma; Interação Lúdica – É a ideia de deixar o player descobrir, entender e absorver

a ideia central oculta na finalidade do jogo; Conflito – Todos os jogos necessitam de um clímax onde será o ponto chave para se jogar o jogo, que faz a pessoas querer terminar e continuar o jogo até finalizar; Segurança – O jogo propicia a realização de atividades que não causam impacto na vida real, podendo assim passar por diferentes experiências sem receber dano físico”.

Depois de uma visita a esses e vários outros autores, Salen e Zimmerman [2012, p.96] chegam a uma definição que “O jogo é um sistema que envolve jogadores em um conflito artificial definido por regras e que implica em um resultado quantificável”.

Quando aproximamos os jogos do universo da saúde, observamos o cenário da pesquisa feita por Santos et al. [2019], onde o eixo central do estudo foi desenvolver jogos educativos que pudessem auxiliar no diagnóstico de daltonismo em crianças. Para isso, foram desenvolvidos três jogos digitais que exploram a capacidade de identificação de cores dos jogadores. Esses jogos foram testados com um grupo de crianças em idade escolar e os resultados mostraram que as crianças com daltonismo apresentaram menor desempenho na identificação de cores em comparação com as crianças sem daltonismo. Além disso, foi observado que os jogos desenvolvidos foram efetivos na identificação de crianças com daltonismo.

Quando buscamos por pesquisas correlatas, encontramos por exemplo o estudo de Silva et al. [2018], que teve como objetivo elaborar um game educacional que ajuda a auxiliar na identificação de cores por pessoas com daltonismo. O jogo, intitulado "Color Challenge", foi desenvolvido para dispositivos móveis e consiste em um desafio de identificação de cores. Foram realizados testes com um grupo de indivíduos daltônicos e os resultados mostraram que a participação no jogo resultou em uma melhoria significativa na capacidade de identificação de cores dos jogadores. Ainda mais, os jogadores relataram que o jogo foi útil para aprimorar sua percepção das cores e que o consideraram uma ferramenta importante para o treinamento da visão de cores. Os estudos feitos por Silva et al. [2018], demonstram a importância do desenvolvimento de jogos educativos para auxiliar no diagnóstico e tratamento da deficiência de visão de cores. Destacando a eficácia desses jogos em melhorar a capacidade de discriminação de cores em indivíduos com diferentes tipos de daltonismo, o que pode ter um impacto significativo na vida cotidiana dessas pessoas, especialmente em áreas como a educação e o trabalho.

Estudos de Monteiro et al. [2022] que analisou jogos comerciais, Valorant e Paladins, chegaram a conclusão que os filtros disponibilizados nesses jogos para pessoas daltônicas “pode confundir o jogador em um dos principais objetivos do jogo (atingir o inimigo), tendo em vista que a mecânica escolhida não possibilita que o usuário daltônico saiba diferenciar quem é inimigo de quem não é.” (p.8) além de não disponibilizar filtros para pessoas daltônicas com monocromia. Gears of war 5, Uncharted 4 e Sea of Thieves são outros exemplos de jogos para console que disponibilizam um suporte para pessoas com daltonismo, mas que ainda necessitam de bastante melhorias [Palmeira 2020]

Já quando é feita uma busca por aplicativos na plataforma Playstore da Google, foram encontrados os aplicativos Teste Daltônico [2024] e o Color Blinder [2024]. Estes são exemplos de ferramentas desenvolvidas para auxiliar no diagnóstico e na identificação de deficiências na visão de cores em indivíduos. O Teste Daltônico, desenvolvido pela empresa Artesãos Web, utiliza uma série de testes de cores para avaliar a capacidade do usuário de distinguir diferentes cores, enquanto o Color Blinder,

desenvolvido pela empresa Neurocolor, utiliza algoritmos de inteligência artificial para simular a percepção de cores de indivíduos com diferentes tipos de daltonismo.

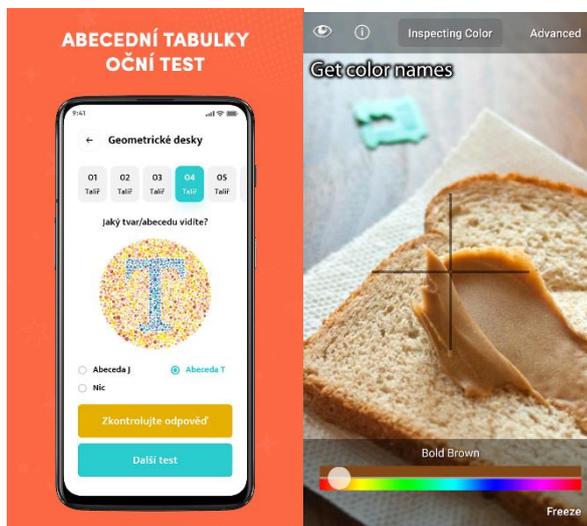


Figura 1. Aplicativos similares.

Fonte: Teste Daltonico [2024] e Color Blind [2024]

Em outra perspectiva, os softwares Daltonismo [2024] e ColorADD [2024a] são exemplos de aplicativos criados para auxiliar na adaptação de pessoas com deficiência de visão de cores a diferentes ambientes. O aplicativo Daltonismo, desenvolvido pela empresa Technatives, permite que o usuário identifique diferentes cores a partir de padrões de listras e pontos, enquanto o ColorADD, desenvolvido pela empresa ColorADD, utiliza um código de cores simplificado para ajudar pessoas com daltonismo a identificar e distinguir diferentes cores [ColorADD 2024b].



Figura 2. ColorADD - Padrão para uso de símbolos aditivos.

Fonte: ColorADD [2024b].

As aplicações citadas acima são úteis para auxiliar no diagnóstico e na adaptação de pessoas com discromatopsia em diferentes situações, como ambientes de trabalho ou escola, permitindo que elas sejam mais independentes, participem de atividades que antes eram restritas a elas e melhorem a sua qualidade de vida.

Segundo Cavalcante [2021, p. 26], para garantir a inclusão de jogadores com daltonismo, é imprescindível que as pessoas que estão por trás do game pensem em utilizar padrões, símbolos e texturas para diferenciar os elementos visuais, sendo também possível uma customização dos mesmos. Em princípio, uma meta que essa pesquisa propõe é investigar como os jogos digitais podem ser modificados para que possa ser feita a inclusão de pessoas com daltonismo.

3. Metodologia da investigação

Esta pesquisa está dividida em duas partes: o desenvolvimento do jogo e a pesquisa de campo para validar a mídia desenvolvida. Para o desenvolvimento do jogo, optamos por usar a estratégia abordada por Chandler [2012], no qual o desenvolvimento de jogos pode dividir-se em quatro fases: pré-produção, produção, testes e finalização.

A fase de pré-produção contou com um aprofundamento dos conceitos basilares sobre o Daltonismo e o levantamento de requisitos do jogo com especialistas e pessoas com deficiência para validar os requisitos, assim será possível escrever o Documento de Game Design (GDD). Este documento é primordial para planejar o desenvolvimento, os gastos e até o cronograma, possibilitando assim uma diminuição dos riscos que possam surgir, para uma melhor adequação ao escopo do projeto, o Short Game Design Document (SGDD) será utilizado, pois esse modelo possui os elementos primordiais para um projeto de pequeno porte e faz-nos ganhar tempo sem perder a documentação para servir de apoio para o desenvolvimento do projeto [Motta e Junior 2013].

A metodologia ágil SCRUM foi escolhida para ser utilizada para o gerenciamento geral do projeto, o que permite que a equipe possa se adaptar a mudanças durante o processo de desenvolvimento do jogo e entrega de partes jogáveis como novos níveis à medida que o projeto avança ou recebe novos investimentos. Para isso, foram utilizadas práticas como reuniões diárias, retrospectivas e revisões regulares do projeto [Sabbagh 2013]. Mas ainda assim é preciso um arcabouço da área do desenvolvimento de jogos, seja para perceber como se estrutura as áreas de desenvolvimento quanto às peculiaridades de termos do universo de jogos digitais. Desta forma autores como Rabin [2011], Chandler [2012], Clua e Bittencourt [2012] e Salen e Zimmerman [2012] são utilizados como referência para o aprofundamento teórico e prático do desenvolvimento de jogos digitais.

A equipe de desenvolvimento trabalhou em conjunto para garantir a entrega de um produto funcional ao final de cada sprint. Para além da utilização do SCRUM, foram seguidas as diretrizes apresentadas por Nery Filho [2021], que utilizou essa metodologia para um desenvolvimento de um jogo para crianças com Transtornos de Déficit de Atenção e Hiperatividade. A equipe de desenvolvimento contou com dois discentes de Licenciatura em Ciências da Computação: um bolsista e um voluntário.

Na etapa de desenvolvimento, o jogo foi concebido com base nas informações coletadas na etapa de levantamento de requisitos. De acordo com Salen e Zimmerman [2012, p. 96], “Design de jogos é o processo pelo qual um designer de jogos cria um jogo, a ser encontrado por um jogador, a partir do qual surge a interação lúdica significativa”. Desta forma, o objetivo deste projeto foi desenvolver um jogo simples e fácil de usar, com foco na melhoria da percepção de cores dos jogadores, utilizando-se de técnicas como a sobreposição de cores e a distinção de cores por meio de padrões.

Com base nas experiências dos bolsistas, das disciplinas lecionadas na instituição de origem do projeto, o jogo foi desenvolvido usando o motor de Jogo Unity 3D, no qual existe a possibilidade de fazer versões do jogo para diversas plataformas de desktop ou mobile. Como estratégia de alcançar um maior público e promover uma mobilidade física e informacional o jogo foi desenvolvido para plataformas móveis e em breve estará disponível na Play Store.

Dalton's Game é do tipo casual e puzzle, similar ao jogo das bolhas Puzzle Bobble do SNES em que o jogador atira bolhas e deve combinar três ou mais bolas similares. Porém no jogo desenvolvido foi utilizado o código de cores do CollorADD para fazer a inclusão do jogador daltônico, como pode ser visto na figura 3.

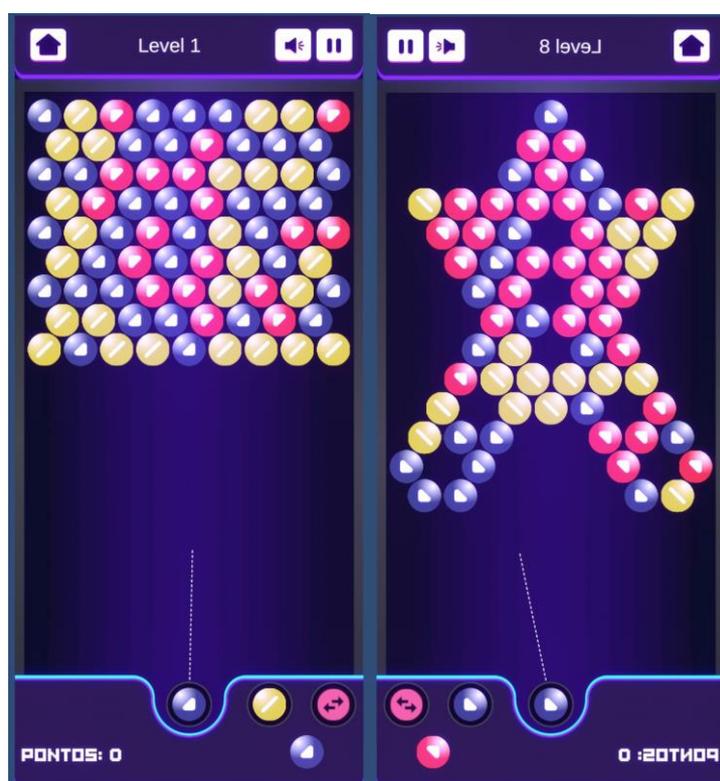


Figura 3. Tela do Dalton's Game.

Fonte: próprios autores.

Para um nível de crescimento de dificuldade e alcançar o nível de fluxo proposto por Csikszentmihalyi [2020], os níveis iniciais do jogo começam com poucas bolhas e somente três cores básicas (Vermelho, Amarelo e Azul). Depois, à medida que os níveis aumentam novas cores são adicionadas aos desafios como as cores derivadas das cores básicas (laranja, verde e lilás).

Além da mecânica clássica do jogo da bolha, implementamos duas mecânicas para possibilitar um envolvimento maior dos sujeitos: primeiro uma possibilidade da troca da bolha com a seguinte, pressionando o botão de troca; segundo com a mecânica da bolha alvo (bloqueio de estouro das demais cores em um exato momento). Tanto as bolhas seguintes quanto as bolhas alvo mudam quando há um disparo de bolha por parte do jogador. Assim, além de proporcionar acessibilidade para as pessoas daltônicas, os jogadores típicos poderão também jogar e aprender sobre essa deficiência.

Para além dos requisitos funcionais (disseminar o conhecimento e permitir a inclusão) e não-funcionais (segurança, estético-formal, estrutural, usabilidade e mercadológico) como apontam Chagas e Acioly [2021] foram levadas em consideração os requisitos com especialistas da área da saúde e jogos digitais.

Uma vez realizado o protótipo jogável do Dalton's Game, houve uma pesquisa exploratória [Wazlawick 2021] numa perspectiva de estudo de campo, que buscou observar se o jogo de fato foi desenvolvido e possui os aspectos inclusivos. Nesse viés de um estudo de campo, Gil [2002, p.53] diz que esse tipo de estudo:

focaliza uma comunidade, que não é necessariamente geográfica, já que pode ser uma comunidade de trabalho, de estudo, de lazer ou voltada para qualquer outra atividade humana. Basicamente, a pesquisa é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo. Esses procedimentos são geralmente conjugados com muitos outros, tais como a análise de documentos, filmagem e fotografias.

Como instrumentos de coleta de dados nessa fase de investigação, realizamos observação de jogadores típicos e daltônicos em interação com a mídia através de uma estratégia não participante e com um guia de heurísticas baseado em estudos de similares [Lakatos 2001] Este guia foi concebido e validado com membro do grupo de pesquisa desde game designers até especialistas na área da saúde. Um dos momentos de interação de crianças e jovens com o protótipo foi na Feira de Ciência e Tecnologia do Município de Senhor do Bonfim - Bahia. Mais de 50 sujeitos interagiram com o protótipo dando feedbacks valiosos para o processo de desenvolvimento.



Figura 1: Bolsista em Interação de sujeitos e o Dalton's Game.

Fonte: Próprios Autores.

Em um segundo momento houve entrevistas com Profissionais da área de saúde, Game Design, Pedagogos e Artistas que trabalham, direta ou indiretamente, com pessoas daltônicas e nessa entrevista também foi utilizado um questionário com heurísticas baseados nos estudos de similares como no caso dos trabalhos de Chagas e Acioly [2021] e Silva et al. [2018]. Durante o Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação, evento que aconteceu na cidade de Salvador - Bahia, 3 jovens com daltonismo e 8 destes profissionais especialistas citados contribuíram nesse processo de avaliação.

Nestas etapas de investigação, buscamos responder as questões norteadoras da pesquisa, realizando a coleta de dados através da captação de áudio, imagem e vídeo, preservando sempre a identidade dos participantes, quanto a integridade dos dados armazenados, analisados e publicados.

Os feedbacks colhidos nas entrevistas retornaram pontos positivos quanto a inovação do projeto e a escolha do tema para dar acessibilidade de pessoas que tem daltonismo. Já com relação aos aspectos de melhoria foram apontados necessidade de melhoria em ajustar e apresentar um nível de dificuldade equilibrado, ajustes nas posições dos elementos de interface para uma melhor compreensão da mecânica de jogo, criação de um tutorial para o cancelamento de jogo de bolha, além de sugestões de novas mecânicas que poderão ser adicionados em novas versões do jogo.

Com relação a finalidade do jogo, tanto os especialistas quanto os sujeitos daltônicos, responderam que o jogo consegue ser acessível para as pessoas que não conseguem distinguir as cores, independente de qual seja o tipo de daltonismo pois os símbolos utilizados facilitam a diferenciação dos tipos de bolhas. E para os jogadores típicos a inserção dos símbolos não traz nenhum prejuízo à jogabilidade e a ludicidade uma vez que o jogo da bolha além de ser um clássico foi repaginado com mecânicas novas para trazer uma novidade para o jogo.

Apesar de o projeto não ter sido apreciado a um Comitê de Ética, em toda etapa de participação de sujeitos externos à equipe de investigação foram sempre apresentados Termos de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE) com informações importantes sobre o projeto; os benefícios e os riscos de participar da pesquisa; a voluntariedade em participar e de se recusar a qualquer momento; e dos cuidados com os dados coletados para a pesquisa (confidencialidade, integridade e segurança no armazenamento) obedecendo assim a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, Lei nº 13.709/2018.

4. Considerações e trabalhos futuros

O desenvolvimento de jogos acessíveis ainda é uma área incipiente e que necessita de atenção das produtoras de mídias. Incluir os especialistas no processo de desenvolvimento é fundamental para obter requisitos além de ouvir os sujeitos que as vezes são deixados à margem. É perceptível ainda que os jogos para pessoas daltônicas ainda são escassos, mesmo que oito por cento das pessoas do sexo masculino tendem a ter essa deficiência visual. Geralmente os aplicativos que encontramos na web são para realizar testes, para detectar cores ou ainda para aprender um pouco sobre o assunto.

Neste projeto, com a utilização de uma metodologia ativa de gerenciamento de projetos de software, mais especificamente o SCRUM, foi possível realizar o acompanhamento das etapas que foram definidas anteriormente nos objetivos específicos.

No SCRUM, além de entregas parciais, a cada ciclo há etapas de análise e de planejamento de um novo ciclo que objetiva minimizar os riscos para o desenvolvimento de um projeto.

Em uma perspectiva de avaliação desde a etapa de desenvolvimento quanto a de pesquisa de campo com os especialistas e sujeitos, os feedbacks desses participantes foram de suma importância, seja para retroalimentar os processos de desenvolvimento e amadurecer o objeto desenvolvido quanto no processo de verificação e validação final na etapa de pesquisa de campo.

Em outras etapas do projeto, como a criação de um guia para a observação dos sujeitos ou na construção do instrumento de entrevista, a participação de pesquisadores para validação desses instrumentos ajudou a minimizar as inconsistências no momento de coleta de dados, obtendo assim uma ferramenta poderosa e fidedigna para uma análise de dados mais próxima da realidade.

Desta forma, observamos que o jogo desenvolvido trouxe um componente lúdico para o momento de aprendizado sobre as possibilidades de uso de símbolos para acessibilidade de pessoas daltônicas. E como uma mídia lúdica, o círculo mágico (proposto por Huzinga), é um solo fértil para momentos de socialização em espaços formais e não-formais da educação.

Sendo essa mídia desenvolvida no formato digital para dispositivos móveis, a publicação dela acontecerá em breve na Google Play, plataforma destinada para divulgação e aquisição de aplicativos para dispositivos com o Sistema Operacional Android. Desta forma alcançaremos um bom número de pessoas e de forma gratuita, oportunizando um maior número de pessoas que não saibam que tem o daltonismo a perceberem mais sobre esse assunto e procurar especialistas da área da saúde para aprofundamento na área.

Referências Bibliográficas

- Artesãos web (2024). *Teste Daltônico*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.produtividade.testedaltonismo>. Acesso em: 21 jun. 2024.
- Chagas, B. e Acioly, A. (2021). Tecnologia Assistiva e Daltonismo: uma proposta de jogo para auxiliar crianças no aprendizado das cores e suas simbologias. *Revista dos encontros internacionais Ergotrip Design*, n. 5, p. 90-101.
- Chandler, H. M. (2012). *Manual de Produção de Jogos Digitais*. Tradução: Aldir José Corrêa da Silva. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman.
- Clua, E. e Bittencourt, J. (2005). Desenvolvimento de Jogos 3D: concepção, design e programação. In: *Jornada de atualização em informática do congresso da sociedade brasileira de computação*, 24., 2005, São Leopoldo. Anais... São Leopoldo. p. 1313-1356.
- ColorADD (2024a). *ColorADD*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.coloradd.app>. Acesso em: 21 jun. 2024.

- ColorADD (2024b). *ColorADD: The color alphabet*. Disponível em: <<http://www.coloradd.net>>. Acesso em: 21 jun. 2024.
- Csikszentmihalyi, M. (2020). *Flow : a psicologia do alto desempenho e da felicidade / Mihaly Csikszentmihalyi ; tradução Cássio de Arantes Leite*. — 1ª ed. — Rio de Janeiro : Objetiva.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo: Atlas.
- Monteiro, F., Nascimento, I., Amaral Neto, J., Aguiar, Y., & Vasconcelos, M. (2022). Jogos Digitais e Usuários com Daltonismo: Como a Acessibilidade pode Afetar a Jogabilidade. In: *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, (pp. 218-227). Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/sbgames_estendido.2022.226120
- Moreira, J. A. M. A. (2014). Daltonismo: definição, tipos e prevalência. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, v. 73, n. 2, p. 124-127.
- Motta, R. L. e Junior, J. T. (2013). *Short Game Design Document (SGDD): Documento de game design aplicado a jogos de pequeno porte e advergames Um estudo de caso do advergamen Rockergirl Bikeway*. Proceedings of SBGames, p.115-121.
- Nery Filho, J. (2021). Metodologia híbrida para engenharia de requisitos do Gamebook Guardiões da Floresta. In: ALVES, LYNN R. G. (org.). *Jogos digitais e funções executivas: desenvolvimento, pesquisas e aprendizagens mediadas pelo gamebook Guardiões da Floresta*. Salvador - BA: EDUFBA. p. 53-76.
- Neurocolor. (2024) *Collor blinder*. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.colorblindpal.colorblindpal&hl=pt_BR&gl=US. Acesso em: 21 jun. 2024.
- Palmeira, C. (2020). *The Last of Us 2, Minecraft e mais jogos com proposta de acessibilidade*. Techtudo. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/listas/2020/08/the-last-of-us-2-minecraft-e-mais-jogos-com-proposta-de-acessibilidade.ghtml>. Acesso em 21 de junho de 2024,
- Rabin, S. (2010). *Introdução ao desenvolvimento de games*. São Paulo: Cengage Learning.
- Sabbagh, R. (2013). *Scrum: gestão ágil para projetos de sucesso*. São Paulo: Casa do Código.
- Salen, K. e Zimmerman, E. (2012). *Regras do jogo: fundamentos de design de jogos*. São Paulo: Blucher, 2012. Volume 1.

Santos, A. M. A., Junior, A. O. C. e Santos, E. M. (2019). Jogos educativos para auxiliar no diagnóstico de daltonismo. In: *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, [S.l.], p. 190-199, 2019.

Silva, J. C., Oliveira, J. G. e Souza, C. M. (2018). Desenvolvimento de um jogo educativo para auxiliar a identificação de cores por pessoas com daltonismo. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, [S.l.], p. 401-410, 2018.

Technatives (2024). *Daltonismo*. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.technatives.daltonismo&hl=pt_BR&gl=US. Acesso em: 21 jun. 2024.

Wazlawick, R. S. (2021). *Metodologia de pesquisa para ciência da computação*. 3. ed. - Rio de Janeiro: LTC.