

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAPÁ

AVALIAÇÃO E AUTOAVALIAÇÃO DE JOGO ACESSÍVEL ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

EVALUATION AND SELF-EVALUATION OF GAME ACCESSIBLE TO PEOPLE WITH VISUAL DISABILITIES

André Luis da Silva e Silva Côrtes¹

André Luis da Silva Freire²

Luciana Carlena Correia Velasco Guimarães³

RESUMO: Há alguns anos a sociedade busca empenhar-se em uma perspectiva de acesso à todos, vivenciando transformações às necessidades específicas da população. Dentro desta perspectiva elaborou-se um aplicativo denominado Jogo da Memória para Cegos. O presente artigo objetivou analisar as percepções dos discentes sobre a aplicação, analisando suas funcionalidades, navegação, diálogo, entre outras percepções, gerando uma avaliação do jogo. A investigação tratar-se de um estudo de caso com abordagem quali-quantitativa. Aplicou-se um questionário aos participantes, posteriormente esses dados foram organizados e categorizados e, por fim, ocorreu a análise e discussão das informações com base no referencial teórico. Os resultados demonstraram satisfação em jogar e a principal dificuldade encontrada no teste, foi o fato da aplicação ter sido desenvolvido apenas para o sistema *Android*. Conclui-se que os jogos podem facilitar o aprendizado de estudantes com deficiência visual.

Palavras-chave: Aluno com Deficiência. Jogos Pedagógicos. Educação Especial.

ABSTRACT: For some years now, society has sought to strive for a perspective of access to all, experiencing changes in the specific needs of the population. Within this perspective, an application called the Memory Game for the Blind was developed. This article aimed to analyze the students' perceptions about the application, analyzing its functionalities, navigation, dialogue, among other perceptions, generating an evaluation of the game. The investigation is a case study with a qualitative and quantitative approach. A questionnaire was applied to the participants, afterwards these data were organized and categorized and, finally, the information was analyzed and discussed based on the theoretical framework. The results showed satisfaction in playing and the main difficulty found in the test was the fact that the application was developed only for the Android system. It is concluded that the games can facilitate the learning of students with visual impairment.

Keywords: Student with Disabilities. Pedagogical Games. Special education.

Data de aprovação: 14/04/2021.

¹ Autor: Tecnólogo em Informática Educativa, Mestre em Educação, Aluno da Pós-Graduação Lato sensu em Informática na Educação – IFAP (alsscortes@gmail.com).

² Orientador: Mestre e Graduado em Computação, Professor do Instituto Federal do Amapá (andre.freire@ifap.edu.br).

³ Co-orientador: Mestranda em Educação Especial, Professora do Instituto Federal do Amapá (luciana.guimaraes@ifap.edu.br).

1 INTRODUÇÃO

Hoje a discussão sobre a inclusão social das pessoas com deficiência está cada vez mais presente como problema de pesquisa em diversas áreas do conhecimento. Sabe-se que as necessidades, os direitos de público tem sido uma prioridade na agenda da Organização das Nações Unidas nas últimas três décadas, em decorrência de um longo processo de discussão de âmbito mundial, a qual gera/gerou documentos que orientam a luta pelo acesso à educação e as políticas de inclusão no âmbito internacional, como: as Declarações de Jomtien (1990) e de Salamanca (1994), a Convenção da Guatemala (1999), a Convenção Interamericana para Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Contra as Pessoas com Deficiência (2001a) e a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2006). Entretanto, esses documentos de princípios, subscritas por centenas de governos, necessitam para sua efetivação de compromissos políticos corporificados por Planos de Ação em país signatário. O reconhecimento dos direitos individuais deve ser atrelado a uma efetiva responsabilização dos governos em alterar as condições externas, as quais determinam as desigualdades socioeconômicas e seus impactos no acesso à educação (MENDES, PLETSCH, PAULA, 2012, p.121-122).

Como destacam as autoras, além do endosso a essas diretrizes internacionais, o Brasil já assegurava o princípio da igualdade de condições a todos, para o acesso e a permanência na escola, sem qualquer tipo de discriminação na Constituição Federal (1988). Em decorrência ao previsto na Carta Magna, uma série de leis asseguram os direitos educacionais e sociais das pessoas com necessidades educacionais especiais no Brasil, como: o Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei nº 8.069/90), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), a que se seguem a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (1999), o Plano Nacional de Educação (2001b), as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (2001c).

O termo Tecnologias Assistivas (TA) refere-se a todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, entre outras, e conseqüentemente, promover vida independente e inclusão (BERSCH, 2005). A abrangência do conceito garante que TA não se restrinja somente a recursos em sala de aula, mas estende-se a todos os ambientes, propiciando a participação efetiva de todos os alunos, durante todo o tempo, em todos os ambientes. Sendo esses presenciais ou virtuais.

Nesta perspectiva, tendo em vista que a investigação deste estudo é sobre a avaliação do aplicativo JOGO DA MEMÓRIA PARA CEGO, mais especificamente na segunda etapa da pesquisa, norteou-se nas seguintes questões: Quais os pontos positivos do jogo da memória para cegos? Você encontrou algum problema ao jogar esse jogo? Você tem alguma sugestão de melhoria no jogo?

Na tentativa de responder a estes questionamentos, o presente artigo objetivou analisar as percepções dos estudantes sobre o jogo supracitado, analisando suas funcionalidades, navegação, se possui um diálogo amigável, entre outras percepções dos participantes em relação a aplicação desenvolvida, gerando uma avaliação a partir dos dados coletados. Como objetivos específicos, este estudo se propôs a identificar as percepções dos discentes cegos sobre o jogo; analisar o grau de satisfação dos participantes relacionado a navegabilidade do jogo e, analisar as principais dificuldades apresentadas pelos discentes ao testar o aplicativo.

Para o atendimento desses objetivos, divulgou-se esta investigação, entre grupos de pessoas cegas nas redes sociais, pelo fato da pesquisa ter ocorrido no período da pandemia causada pelo COVID-19, uma nova espécie de coronavírus, denominado SARS-CoV-2, não foi possível realizar a entrevista de forma presencial, motivo pelo qual foram adotadas outras estratégias para a coleta de dados.

Este artigo se divide em três capítulos, além desta introdução e das considerações finais. No primeiro capítulo, aqui chamado de fundamentação teórica, aborda a discussão sobre a Tecnologia Assistiva no processo de ensino-aprendizagem de estudantes com deficiência visual, em particular seus princípios, a legislação pertinente à luz da bibliografia utilizada. Apresenta-se ainda, os principais Aplicativos Móveis para pessoas com deficiência visual, no âmbito escolar e, teceu-se considerações sobre a avaliação de jogos educacionais e sérios, destacando os aspectos, como desempenho humano e avaliação do produto desenvolvido. No segundo capítulo, explicita-se os caminhos metodológicos utilizados, apresentando os sujeitos da investigação, bem como os instrumentos utilizados e como foi feito a categorização os dados. No terceiro capítulo foi apresentado informações de como se deu o processo de Desenvolvimento de um App para pessoa com deficiência visual, utilizando a plataforma *MIT App Inventor*, apresentação da aplicação, entrevista, análise das informações e autoavaliação. Por fim, as considerações finais aponta os principais avanços que conseguiu-se implementar na aplicação, a partir das contribuições encontradas nas avaliações dos participantes da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Tecnologia Assistiva no processo de ensino-aprendizagem de estudantes com deficiência visual

A Tecnologia Assistiva (TA) é um campo disciplinar de conhecimento que compreende produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que visam promover para pessoas com deficiência autoestima, independência, qualidade de vida e inclusão social. A Tecnologia da Informação (TI) é o principal recurso de tecnologia sistemática aplicada a educar alunos com deficiência visual, pode ser computadores com programas que permitem aos alunos acessar o ambiente digital, promovendo vida social e inclusão social/educacional (SANTOS, GALVÃO, ARAÚJO, 2019).

Escolas na perspectiva inclusiva, oferecem a todos os alunos na sala de aula comum, garantias com oportunidades adequadas às suas habilidades e necessidades. A deficiência visual é dividida em dois grupos com características distintas: indivíduos com baixa visão e indivíduos com cegueira (SOUSA, MIOTA, CARVALHO, 2013). No Brasil, existem mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual, sendo 582 mil cegas e 6 milhões com baixa visão, segundo dados do Censo 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Cegueira é o termo usado para descrever perda total de visão, condições onde os indivíduos precisam confiar, predominantemente, nas habilidades de substituição da visão. Esses alunos podem se beneficiar da combinação do uso desses recursos com tecnologia, como ampliadores de tela (sistemas que ampliam os personagens em um computador) e sintetizadores de voz (adaptações específicas com saída de voz, que convertem o conteúdo da tela em fala) (MONTILHA, TEMPORINI, NOBRE, 2019).

A TI permite que os indivíduos com deficiência visual superem a maior parte das dificuldades da vida diária, oferece-lhes independência e autonomia sobre o gerenciamento de informações e acesso à comunicação. Os recursos de Tecnologia Assistiva estão tornando-se cada vez mais um meio concreto de acesso à informação, comunicação e inclusão social (MAZZARINO, FALKENBACH, RISSI, 2014).

A inclusão de alunos com deficiência visual nas escolas requer atenção especial. O professor deve ser capaz de gerenciar recursos de TA, o que pode ser considerado uma condição para uma relação pedagógica eficiente. Para garantir inclusão escolar e social de alunos com deficiência visual, a oftalmologia priorizou a pesquisa que se concentra no

tratamento global do paciente, incluindo médicos, pedagogos e profissionais de reabilitação (MONTILHA, TEMPORINI, NOBRE, 2019).

2.2 Principais aplicativos móveis para pessoas com deficiência visual no âmbito escolar

O principal recurso de acessibilidade de sistemas operacionais para cegos é um leitor de tela realizando a função de *feedback* de voz (VoiceOver - iOS, TalkBack - sistema operacional Android). O leitor de tela é um guia de voz móvel baseado em descrições faladas. Ele interage com o usuário, usando vários gestos na superfície da tela do dispositivo móvel, o que pode ser feito com um ou mais dedos. Muitos dos gestos são sensíveis à localização, o que permite que pessoas cegas explorem o *layout* real do aplicativo (SOUSA, MIOTA, CARVALHO, 2013).

A função de assistente de voz inteligente é o recurso mais poderoso da acessibilidade móvel. O *Google* desenvolve sob o nome de *Google Now* e em iOS é conhecido como Siri. O assistente pessoal móvel usa um usuário de linguagem natural interface para responder a perguntas, fazer recomendações e realizar ações por transferência de solicitações para serviços da web dedicados. Além disso, analisa os usuários, comportamento, especialmente suas consultas de pesquisa, prevê o que os usuários podem querer saber, ou o que fazer. Dessa forma, o assistente de voz móvel, usando as preferências do usuário e seu hábito de linguagem individual, torna o *smartphone* ou *tablet* personalizado (SANTOS, GALVÃO, ARAÚJO, 2019).

Os sistemas operacionais iOS e *Android* oferecem sua própria tela integrada ampliação. Esse recurso de acessibilidade de todo o sistema operacional é o mais importante para muitas pessoas com baixa visão. A ampliação da tela inteira como recursos são oferecidos por muitos anos em ambas as plataformas móveis e são semelhantes um ao outro (MONTILHA, TEMPORINI, NOBRE, 2019).

O iOS inclui a capacidade de aumentar a tela visível com três dedos, tocando duas vezes. Usando essa interação, aumentando e diminuindo o nível, a ampliação ainda é alcançada. Movendo a área ampliada, de um lado para o outro, para cima e para baixo, é executado arrastando três dedos na direção desejada. Com o sistema operacional Android, a ampliação da tela é obtida tocando três vezes na tela, com um único dedo (SANTOS, GALVÃO, ARAÚJO, 2019).

Um dispositivo móvel no âmbito escolar para estudantes com deficiência visual é uma ferramenta de inclusão extraordinária. Além das diversas funcionalidades já citadas, poderá destacar a possibilidade de armazenamento e leitura de livros digitais, possibilidade de criação e edição de textos, inclusive por comando de voz; facilidade nos estudos através de aplicativos de marcações em textos, bibliotecas, notas, roteiros de estudos, quis, mapas mentais/conceituais, que facilitam o estudo, o aprendizado e a memorização (AFFONSO, 2017).

Além de tudo isso, ainda é possível utilizar aplicativos específicos para alfabetização, aprendizado em Braille, de disciplinas específicas, como matemática, português, história, ciências, geografia. Tornando a escola um ambiente mais acessível. São inúmeras, ilimitadas as possibilidades educacionais, de socialização, interação e inclusão escolar proporcionadas por um dispositivo móvel acessível (AFFONSO, 2017).

2.3 Avaliação de jogos educacionais e sérios

Nas últimas décadas, os jogos digitais se popularizaram devido ao avanço e ao crescente acesso da tecnologia a todas as pessoas. Hoje em dia, dispositivos tecnológicos - e jogos - estão cada vez mais presentes na vida das pessoas, uma vez que a maioria já nasce

imersa no mundo digital. Aliado a esse fato, nota-se que as gerações recentes de aprendizes assimilam conhecimentos e informações de diferentes e novas formas, devido à rápida disseminação informacional impulsionada por diversos formatos e mídias tecnológicas, que têm influenciado diretamente o comportamento e os padrões de aprendizagem dos alunos (SOUSA, MIOTA, CARVALHO, 2013).

Os professores agora enfrentam a difícil tarefa de revisar suas práticas de ensino para melhor atender a essas tendências educacionais. Há um aumento considerável de pesquisas sobre o uso efetivo de jogos em sala de aula, como forma de engajar os alunos no processo de aprendizagem, falando uma língua que a maioria deles domina - a digital (MAZZARINO, FALKENBACH, RISSI, 2014). Percebe-se também, um crescente interesse por pesquisas relacionadas ao design de bons jogos educacionais e que, de fato, integram e equilibram os elementos lúdicos e educacionais do jogo. Porém, como recurso educacional, também é importante que os jogos sejam concebidos dentro de uma abordagem de design inclusivo, ou seja, levando em consideração a diversidade e visando garantir que ela possa ser utilizada pelo maior número de pessoas possível (MONTILHA, TEMPORINI, NOBRE, 2019).

A escassez de *softwares* acessíveis, que engloba a crescente utilização de jogos educativos nas escolas, deve-se às dificuldades enfrentadas por designers e educadores em adaptar e/ou desenvolver tecnologias que permitam o acesso integrado e completo aos alunos com deficiência visual. A falta de financiamento e o conhecimento insuficiente sobre métodos de design eficazes têm sido os principais obstáculos enfrentados no desenvolvimento dessas tecnologias (SANTOS, GALVÃO, ARAÚJO, 2019).

Será descrito sobre os processos de concepção, implementação e avaliação de uma versão acessível para o jogo Em Busca do Santo Grau (em inglês: The Holy Grade Quest), seguindo o EduGameAccess, um conjunto de recomendações que integra aspectos educacionais, de jogabilidade e acessibilidade para pessoas com deficiência visual (SOUSA, MIOTA, CARVALHO, 2013).

2.3.1 Desempenho humano

Os educadores tendem a enfrentar obstáculos na hora de trazer as tecnologias digitais para suas aulas, devido à dificuldade de encontrar ou desenvolver recursos para atender às suas necessidades, mesmo quando encontram esses artefatos disponíveis, nem todos são adaptáveis aos seus planos de ensino. No entanto, quando se considerou o desenvolvimento de recursos educacionais complexos como os jogos, que requerem o envolvimento de uma equipe especializada com habilidades diferenciadas, não basta somente dar aos professores uma licença aberta para acessar e editar diversos arquivos de código-fonte e imagens (MAZZARINO, FALKENBACH, RISSI, 2014).

É neste âmbito que a plataforma REMAR foi criada pela equipe da LOA (Laboratório de Objetos de Aprendizagem), com o objetivo de facilitar e expandir a construção e reutilização de jogos educacionais abertos, através de um serviço online gratuito, que oferece ferramentas que facilitam a customização de jogos educacionais sem a necessidade de habilidades de programação. Instâncias de jogos customizadas podem ser geradas e compartilhadas para diferentes plataformas (exemplo: *Web*, *Desktop* e *Mobile*), e é possível agregar diferentes conteúdos didáticos aos desafios de cada nível de jogo, bem como escolher quais fases irão compor a versão customizada, adaptando aos objetivos pedagógicos pretendidos (SANTOS, GALVÃO, ARAÚJO, 2019).

Desta forma, a customização do jogo Em Busca do Santo Grau, pode ser feita através da plataforma REMAR diretamente pelos professores. Etapas modulares podem ser inseridas no jogo, como aquelas que proporcionam a mecânica e os recursos de customização mais

adequados às demandas e necessidades educacionais do professor (SOUSA, MIOTA, CARVALHO, 2013).

Devido à estrutura modular e não linear do jogo, que permite que novos cenários sejam desenhados e incluídos posteriormente entre sua primeira e última fase, foi concebida a criação de três novos módulos acessíveis, os quais foram desenvolvidos com o objetivo de incluir pessoas com diferentes tipos de deficiência visual, mais especificamente daltonismo, baixa visão e cegueira, para que também pudessem ter uma experiência de aprendizagem lúdica, equivalente a jogadores videntes (MAZZARINO, FALKENBACH, RISSI, 2014).

2.3.2 Avaliação do produto desenvolvido

A avaliação de uma estratégia instrucional que visa medir o nível de seu sucesso, avaliar se o público-alvo atingiu os objetivos definidos. Avaliação deve abranger tanto a aprendizagem do aluno, quanto a qualidade dos elementos, materiais e recursos que compõem a estratégia instrucional. As estratégias instrucionais podem ser avaliadas por meio de métodos analíticos ou empíricos (MAZZARINO, FALKENBACH, RISSI, 2014).

Uma avaliação analítica consiste em uma inspeção realizada por um grupo de especialistas. Este tipo de avaliação é caracterizado pelo não envolvimento dos usuários e visa identificar potenciais problemas. Por outro lado, estudos empíricos envolvem os usuários finais na coleta de dados, enquanto aplicam a estratégia instrucional, isto é normalmente feito na forma de pesquisas, estudos de caso ou experimentos (MONTILHA, TEMPORINI, NOBRE, 2019). Dependendo do objetivo da avaliação, modelos, métodos, escalas ou *frameworks* podem ser usados para conduzir a pesquisa: Um modelo consiste em conjuntos de proposições ou declarações que expressam relacionamentos entre construções (o vocabulário conceitual de um domínio); Um método consiste em conjuntos usados para realizar tarefas; Uma estrutura é usada como guia real ou conceitual para servir de suporte; Uma escala é um instrumento eficaz para medir variáveis (SANTOS, GALVÃO, ARAÚJO, 2019).

Uma avaliação sistemática seguindo o processo de um estudo empírico envolve várias fases, como: escopo, planejamento, operação, análise, interpretação, apresentação e pacote. Na fase de definição do escopo, o objetivo e as metas da avaliação são definidos. Isso inclui a especificação explícita dos fatores de qualidade a serem avaliados, tais como aprendizagem, engajamento, motivação, dentre outros. Na fase de planejamento, um apropriado projeto de pesquisa é definido identificando também, o nível de avaliação com base, por exemplo, no modelo de quatro níveis para avaliação, sendo eles: reação, aprendizagem, comportamento e resultados (SOUSA, MIOTA, CARVALHO, 2013).

A fim de atingir a (s) meta (s) de avaliação, a medição deve ocorrer. Portanto, medidas e instrumentos de coleta de dados devem ser definidos de uma forma que permite rastrear o objetivo da avaliação até os dados serem coletados e, também, fornece uma estrutura para analisar e interpretar os dados, em relação as metas. A fase de operação inclui a preparação e execução do estudo por aplicação do tratamento (o jogo educacional e, opcionalmente, outras estratégias de comparação) e coleta de dados conforme definido (MAZZARINO, FALKENBACH, RISSI, 2014). Durante a análise e fase de interpretação, os dados coletados são analisados no que diz respeito à avaliação (metas). Dependendo da natureza dos dados coletados, isso pode ser feito usando métodos de análise qualitativa e/ou quantitativa que variam de estatísticas descritivas a estatísticas inferenciais (SANTOS, GALVÃO, ARAÚJO, 2019).

2.4 Desenvolvimento do *software*

A educação inclusiva e o ensino especial fazem partes de um debate sociocultural que envolve aspectos jurídicos, sociais, filosóficos e culturais que permeia essa discussão, sendo mais um ingrediente para ser discutido pelas políticas públicas. A inclusão traz o conceito de que, há uma necessidade de modificação na sociedade, para que a mesma seja capaz de ter seus direitos atendidos de forma que receba todos os segmentos do qual foram excluídas.

Compreende que, os problemas relativos à comunicação escrita, se caracterizaram ao longo dos anos como um dos maiores problemas na comunicação, entre alunos e professores que não conheciam o método Braile, criando um estereótipo ainda existente atualmente, no que tange a impossibilidade da pessoa cega poder ler e produzir documentos legíveis dentro de um processo qualquer de caráter organizacional.

Todavia, a tecnologia, tem sido vista como uma grande esperança para educadores e alunos, logo tem se apresentando como algo possível, que atualmente se tornou uma grande realidade, ao qual vem sendo observada dia após dia, através do avanço da tecnologia, em prol do ensino para deficientes visuais. Os quais tem se apropriados das ferramentas tecnológicas como, *Softwares*, leitores de tela, *scanners*, ampliadores, impressoras Braile, conversores de texto em áudio, dentre tantas outras que têm se configurado em poderosos instrumentos de inclusão social.

Para criação de recursos como *software* educacional para as pessoas com deficiência visual, Oliveira (2002, p.46) afirma que “os softwares especiais de acessibilidade são aqueles programas originados a partir das necessidades de uma pessoa com deficiência, elaborados e construídos com a finalidade de viabilizar a interação dela com a máquina”.

Abaixo estão os requisitos necessários ao desenvolvimento de *software* educacional para usuários com deficiência.

- Desenvolver um sistema operacional de acordo com a língua do país, para realizar as leituras com uma voz sintetizada de textos que serão exibidos na tela do computador;
- Sendo este sistema aberto, gratuito, para ser de fácil operação, com o intuito de fazer uma interlocução ou interação, com o aluno, através de "fala" e o usuário "responde";
- Necessário a obtenção de um diálogo amigável, utilizando alguns programas específicos e interfaces adaptativas;
- A navegação por meio de um teclado comum, porém com o som emitido através da placa de som presente no computador.

Assim, Oliveira (2002, p.43) destaca que "Estes recursos também possibilitam a adaptação às necessidades e capacidades do aluno, sendo possível à individualização do processo de ensino e aprendizagem". Compreendendo que, com o passar dos anos a inclusão está em um centro de debate e aceitação mais ativos, sendo visualizada em uma condição em que as escolas estão aderindo através de práticas educativas personalizadas para deficientes visuais.

3 MÉTODO

Neste capítulo apontam-se os caminhos metodológicos utilizados, apresentam-se os sujeitos da investigação, bem como os instrumentos utilizados e suas etapas. Para a realização deste estudo, sobre a AVALIAÇÃO E AUTOAVALIAÇÃO DE JOGO ACESSÍVEL À PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL, inquiriram-se quais as percepções dos estudantes sobre o aplicativo desenvolvido para pessoas com deficiência visual, nomeado “JOGO DA MEMÓRIA PARA CEGOS”, visando receber uma avaliação por parte dos participantes, com intuito de melhorar e tornar funcional a aplicação, apresentando ao mercado de aplicativos

móveis, um App (Programa de computador ou software, desenvolvido com um propósito específico) que realmente atenda às necessidades específicas desse público.

A investigação tratar-se de um estudo de caso, pois, busca o aprofundamento do conhecimento de um objeto (GIL, 2008). Este artigo adota uma estratégia metodológica quali-quantitativa. Esta estratégia, comumente nomeada de *'mixed methods'*, ganhou proeminência a partir do final do século 20, com o entendimento de que “a crescente complexidade dos problemas de pesquisa, a percepção de que as pesquisas qualitativas são um meio legítimo de investigação e um ensejo por parte de pesquisadores qualitativos em ampliar o alcance de suas descobertas” (TIMANS; WOUTERS; HEILBRON, 2019, p. 198) clamavam por uma abordagem metodológica que contemplasse tanto abordagens qualitativas, como entrevistas ou relatos etnográficos, como quantitativas, como coleta e análise de grandezas numéricas.

Os participantes da pesquisa foram alunos cegos que estudam na educação básica e superior no Brasil, em instituições públicas e privadas.

Para decidir quem seriam os participantes da investigação, utilizou-se critérios de inclusão e exclusão, de acordo com os objetivos da investigação. O critério de inclusão foi o consentimento em participar da pesquisa, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), por si mesmo, se maior de 18 anos. Por contraste, como critério de exclusão da pesquisa estão alunos que se recusaram a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido, demonstrando que não possuíam interesse em integra a pesquisa como sujeitos da investigação.

Por se tratar de um estudo de abordagem também qualitativa, no qual se pretendeu observar as atitudes e ações diversas dos sujeitos alvos da investigação, para compreender a temática ou esclarecer pontos obscuros no que se refere ao uso do App, se fez necessário seguir as recomendações da N° 510 de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, que trata da questão Ética da pesquisa, que subsidia estudos que envolvam a participação de seres humanos. O pesquisador se responsabilizou por manter o bem-estar, a integridade, o sigilo de identidade, a privacidade e a proteção da imagem dos indivíduos do estudo, sendo obrigado a suspender a pesquisa caso percebesse dano ou risco a saúde dos participantes.

Para a coleta de dados foi encaminhado um *link* do *google forms*, que incluiu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), um questionário semiestruturado, com perguntas abertas e fechadas e a aplicação - APK (*Android Package*), que é um arquivo de pacote destinado ao sistema operacional *Android*. APK é uma sigla em inglês da palavra *Android Application Pack*, pode ser comparado com os arquivos proprietários de instalação de *software* do Windows.

Este estudo, em termos metodológicos, se divide em quatro etapas. Na primeira etapa foi realizado um estudo bibliográfico, na segunda etapa com base em conceitos encontrados no estudo bibliográfico foi desenvolvido um aplicativo para dispositivo móvel, usando como plataforma o MIT App Inventor, também conhecido como App Inventor for Android, que é uma aplicação de código aberto originalmente criada pela *Google*, e atualmente mantida pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) (wikipédia).

A terceira etapa ocorreu após cada estudante concordar em participar da pesquisa, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Sendo assim, foi apresentado o aplicativo para os participantes da pesquisa e, simultaneamente, foi respondido um questionário semiestruturado. Lakatos e Marconi (2003, p. 60) afirmam que a “entrevista consiste em conversação efetuada face a face, de maneira metódica, proporcionando ao entrevistador, a informação necessária através da verbalização do entrevistado”. Pelo fato da pesquisa ter ocorrido no período da pandemia causada pelo COVID-19, uma nova espécie de coronavírus, denominado SARS-CoV-2, não foi possível realizar a entrevista de forma presencial, contudo, foram adotadas outras estratégias para captação desses alunos e realização da entrevista.

Sendo assim, o TCLE e o questionário semiestruturado foram disponibilizados para os participantes da pesquisa, através de uma ferramenta de aplicação da web, chamada de *Google Forms*, que é um aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo Google. Os usuários podem usar o *Google Forms* para pesquisar e coletar informações sobre outras pessoas e, também, podem ser usados para questionários e formulários de registro (Wikipédia). Com a ferramenta foi possível aplicar os critérios de inclusão e exclusão estabelecido pela pesquisa. Caso o participante não concordasse com o TCLE, ele poderia se recusar a assinar o formulário virtual, sendo assim, excluído da participação na pesquisa.

Na quarta etapa ocorreu a análise dos dados discentes e a autoavaliação da aplicação. Esta autoavaliação se deu a partir do momento em que os pesquisadores analisaram os dados dos discentes, gerando uma avaliação por parte destes participantes. Esta avaliação passou a ser o documento norteador para as mudanças no sentido de melhorar o App desenvolvido.

4 DESENVOLVIMENTO DE UM APP PARA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL UTILIZANDO A PLATAFORMA MIT APP INVENTOR

Acredita-se que o desenvolvimento de Apps pensando em “**TODOS**” seja uma forma de democratizar o acesso ao conhecimento, especificamente para aqueles com deficiência visual, assim como, melhorar a qualidade de vida destas pessoas.

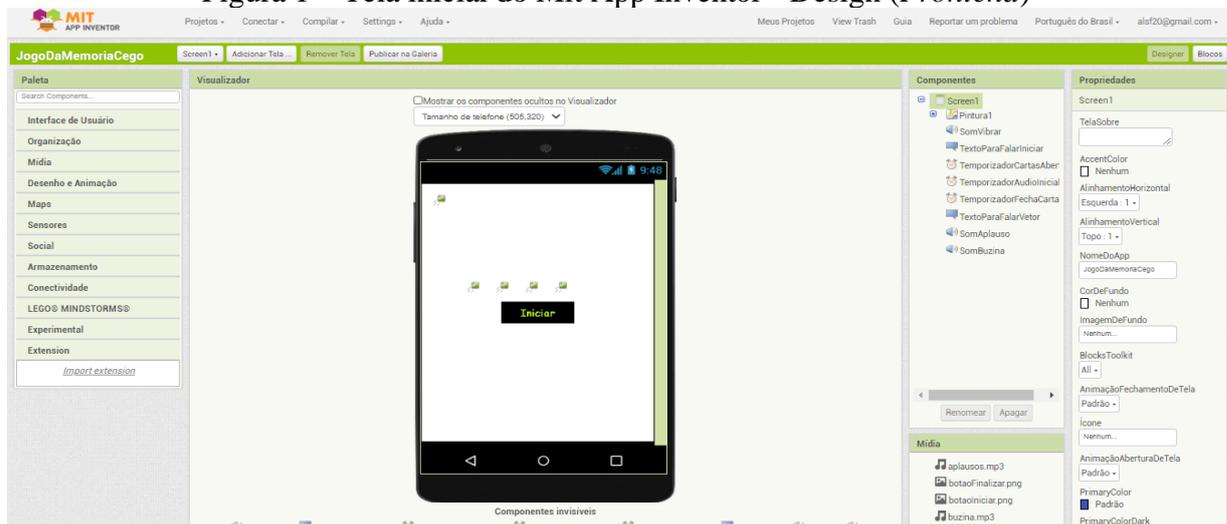
O Aplicativo foi desenvolvido utilizando-se a ferramenta MIT App Inventor que é um ambiente de programação visual intuitivo, que permite a criação de Apps para *smartphones* e *tablets*.

A Ferramenta do MIT – Massachusetts Institute of Technology – utiliza a programação em blocos, facilitando o entendimento para iniciantes em programação. Uma outra característica importante é que os aplicativos desenvolvidos por esta plataforma são para smartphones que utilizam o sistema operacional Android.

Sabendo que um deficiente visual “enxerga pelas mãos” e smartphones ou tablets possuem telas lisas, optou-se pela utilização das ferramentas de áudio e vibra, como forma de percepção para o usuário cego.

A Figura 1, mostra a tela inicial do Mit App Inventor, apresenta na parte superior uma barra como o nome do app, escolha das telas, adicionar nova tela, remover tela, publicar na galeria, designer (*frontend*) e Blocos (*backend*). Apresenta também, logo abaixo da barra superior, uma divisão em quatro colunas: paleta, visualizador, componentes e propriedades.

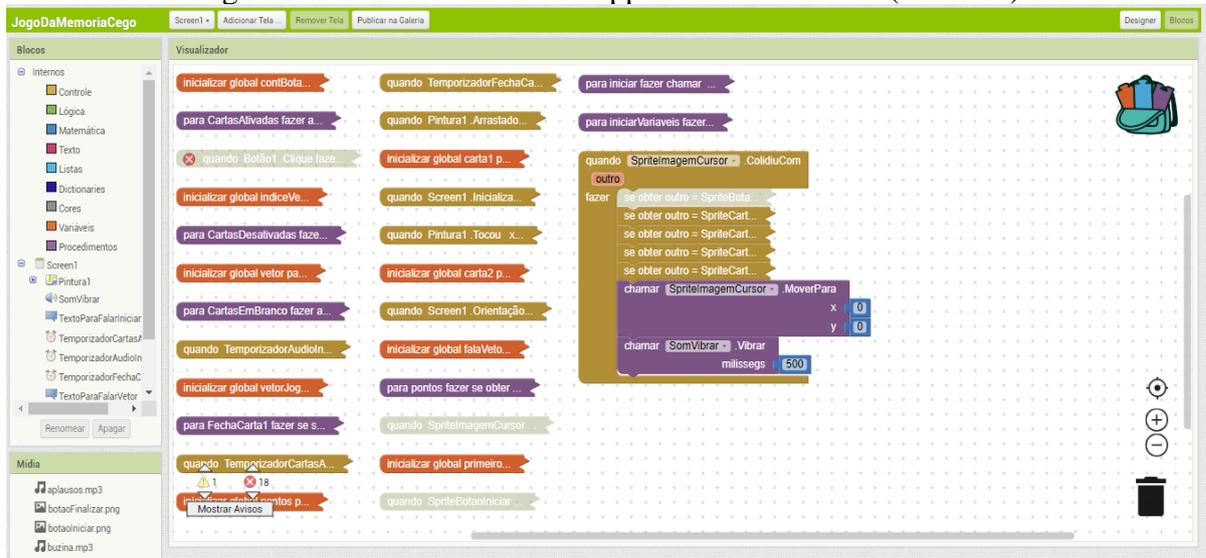
Figura 1 – Tela inicial do Mit App Inventor - Design (*Frontend*)



Fonte: *print screen* da tela inicial do Mit App Inventor, 2021.

Outra área do Mit App Inventor é a de programação em blocos (*Backend*) – Figura 2, além da barra superior, apresenta duas colunas: Blocos/Mídia e Visualizador.

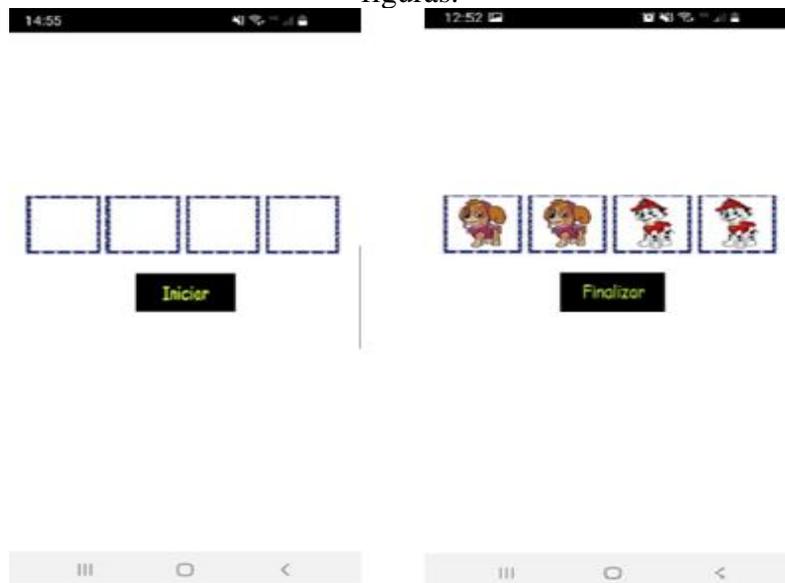
Figura 2 – Tela Inicial do Mit App Inventor – Blocos (*Backend*)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Ao abrir o App - Jogo da Memória para Cegos, um áudio é iniciado, informando ao usuário as posições do botão iniciar, “no centro da tela” e, também sobre as cartas. O usuário deve passar o dedo sobre a tela até perceber um vibra, que através de um áudio informará que o botão iniciar foi localizado. Ao clicar novamente no botão iniciar, o jogo é iniciado e um áudio informa sobre as posições e figuras de cada carta. Como podemos visualizar na figura 3.

Figura 3 – Tela de abertura do Jogo da Memória para Cegos e Tela das cartas e posições das figuras.

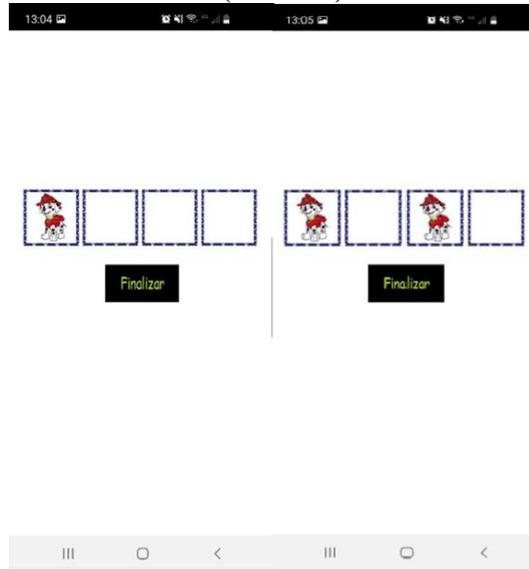


Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Após o áudio informar sobre cada carta, as mesmas são viradas ficando ocultas. A partir deste momento, o usuário deverá passar o dedo sobre a carta que deseja selecionar. Um vibra e um áudio serão ativados para que o usuário saiba a carta selecionada. Depois deste

momento, o usuário deve selecionar a segunda carta. Novamente um vibra e áudio informam a carta selecionada. Caso a segunda carta selecionada, seja igual a primeira. Um áudio de palmas é iniciado informando que o usuário acertou.

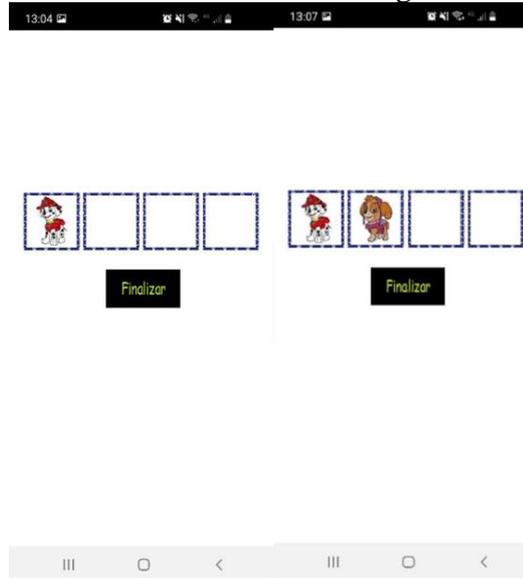
Figura 4 – Telas mostrando as figuras que o usuário escolheu na sua primeira e segunda opção (Acertou)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Caso contrário, um áudio de buzina, informa que o usuário errou. Na figura 5, é visualizar as duas escolhas de figura do usuário.

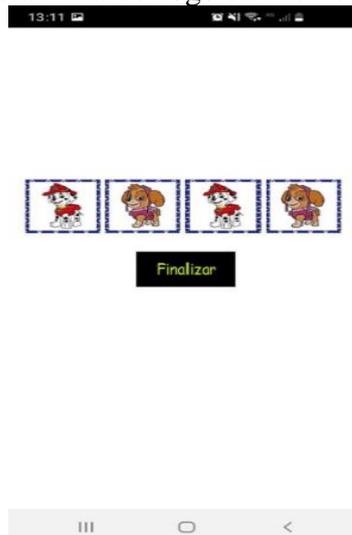
Figura 5 – Telas com as duas escolhas de figura do usuário (Erro).



Fonte: Elabora pelo autor, 2021.

Ao acertar todas as combinações, um áudio informa que o jogo foi finalizado. O usuário então, pode jogar novamente, quantas vezes quiser.

Figura 6 – Tela Final do Jogo da Memória para Cegos



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

5 RESULTADOS

A pesquisa foi divulgada para 100 estudantes cegos, o método utilizado para realizar essa aplicação foi por meio de redes sociais, especificamente através de um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e comunicação para *smartphones*, onde, além de mensagens de texto, os usuários deste *software* podem enviar imagens, vídeos e documentos, como também realizar ligações gratuitas por meio de uma conexão com a *internet*. Desta forma, criou-se um grupo de transmissão na ferramenta e adicionou-se todos os participantes.

Dois participantes concordaram em participar da pesquisa, assinaram o TCLE e responderam ao questionário. O Quadro 1 mostra a caracterização dos investigados, o qual todos são do sexo feminino e sua cegueira é adquirida, o nível de escolaridade é de pós-graduação, *Lato sensu* para o aluno 1 e *Stricto sensu* o aluno 2.

Quadro 1 - Caracterização dos participantes

IDENTIFICAÇÃO	CIDADE/ ESTADO	NÍVEL DE ESCOLARIDADE	IDADE	CEGUEIRA	SEXO
ALUNO 1	Dois Irmão do Buriti/MS	Especialista	69	Adquirida	Feminino
ALUNO 2	Macapá/AP	Mestrado	52	Adquirida	Feminino

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

5.1 Análise de dados

Os dados coletados foram analisados considerando a temática investigada. Realizou-se a leitura minuciosa das respostas e foi utilizado o método de análise de conteúdo, que segundo Bardin (1977) é um “conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos [...], indicadores [...] que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (BARDIN, 1977, p. 42)”.

A autora enfatiza que esta análise tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise. Portanto, a análise de conteúdo dessa pesquisa foi utilizada para sistematizar e interpretar as informações obtidas, através das respostas do questionário à luz dos objetivos propostos, procurando reduzir as informações em um texto,

que tem como objetivo compreender, criticamente, o sentido das comunicações. Mesmo na repetição das falas e das palavras, há um sentido no texto e este deve ser registrado, por isso que a técnica de análise de conteúdo visa vislumbrar a descoberta do real significado contido no texto e, também, interpretar o sentido que o indivíduo atribui às mensagens. Dessa forma, tal técnica assemelha-se ao processo de categorização e tabulação de respostas a questões abertas.

Quanto a análise dos dados coletados, foi traçada a seguinte metodologia: para analisar os dados, primeiramente foi realizado a organização das respostas. Depois de repetidas leituras das falas dos alunos, buscou-se organizar os dados por temáticas, com intenção de reuni-los em unidades de significados convergentes e divergentes, tendo sempre em vista o contexto maior do estudo, ou seja, o universo dos significados, motivos, aspirações, críticas e valores importantes para a descrição da compreensão das situações vividas pelos docentes durante a realização do teste do App Jogo da memória.

Assim, as respostas encontradas foram discutidas com base na literatura acerca da temática estudada. Para a distinção das respostas, serão aplicados codinomes aos participantes, aluno 1 e aluno 2, preservando, assim, sua identidade em conformidade com as Resoluções do Conselho Nacional de Saúde Nº 510 de 07 de abril de 2016, que regulamentam pesquisas envolvendo seres humanos e ciências sociais aplicadas, sendo estes isentos de quaisquer danos materiais ou físicos. Ao longo da pesquisa, da coleta e análise dos dados, bem como da redação deste artigo, os pesquisadores estiveram abertos a proposições e a flexibilidade requerida pelo movimento teoria-empírica. Sabe-se que as análises são sempre parciais e os resultados inacabados. Nesse sentido, a seguir, serão apresentados os dados obtidos e as análises e comparações realizadas.

5.2 Discussão sobre o Jogo da Memória

É importante ressaltar que do universo de 100 participantes, apenas dois se enquadraram nos critérios de inclusão da pesquisa. A maioria das pessoas convidadas a avaliar a aplicação entraram em contato com o pesquisador informando que não estavam conseguindo realizar a instalação do APP Jogo da Memória no seu *smartphone*, o motivo identificado foi que o Jogo da Memória é um aplicativo desenvolvido para sistemas *Android*, que é um sistema operacional baseado no núcleo Linux, desenvolvido por um consórcio de desenvolvedores conhecido como *Open Handset Alliance*, sendo o principal colaborador o *Google*, e essas pessoas que entraram em contato, possuíam *smartphone* com sistemas *IOS*, que é um sistema operacional móvel da *Apple Inc*, desenvolvido originalmente para o *iPhone*, *iPod Touch* e o *iPad* até a introdução do *iPadOS* em 2019, um sistema derivado do *iOS*. A *Apple* não permite que o *iOS* seja executado em *hardware* de terceiros. As versões principais do *iOS* são lançadas anualmente.

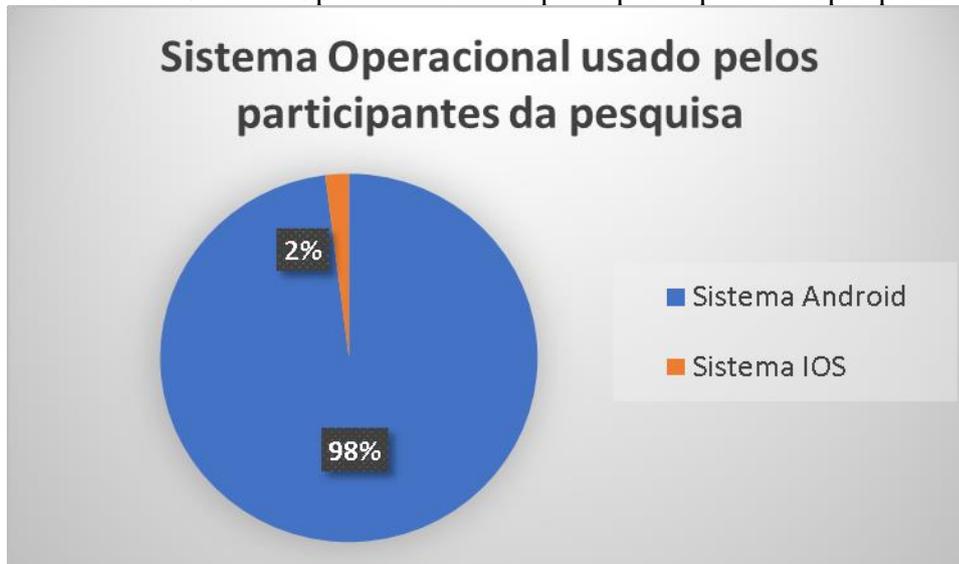
Para esse grupo de participantes que não atenderam, especificamente, o critério de inclusão, percebe-se a dificuldade na utilização acessível em sistemas *Android* por deficientes visuais. Desta forma, alguns líderes de grupo entraram em contato para informar que seria difícil a participação do seu grupo na pesquisa, devido a todos os cegos do grupo usarem *iphone*, “*Eles preferem usar iphone do ano de 2005 do que um telefone android atual, porque o iphone possui mais acessibilidade que o android*”.

Relato de uma aluna que não conseguiu realizar a instalação do App jogo da memória no seu *smartphone*: “*É melhor comprar um iphone antigo do que um android novo, a acessibilidade do iphone é muito melhor!*”

Com esses relatos que foram feitos informalmente ao pesquisador, é possível perceber que a comunidade de usuários cegos, que usam *smartphone*, tem preferência por utilizar o sistema *IOS*, acreditando que esse sistema seja mais acessível que o sistema *Android*. No

Gráfico 1, fica visível a preferência dos participantes da pesquisa pela utilização do Sistema IOS, como sistema operacional em seus smartphones.

Gráfico 1- Sistema Operacional usado pelos participantes da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Este trabalho, como já mencionado na metodologia, buscou analisar o olhar do aluno sobre as funcionalidades do App Jogo da Memória para Cegos. A análise dos dados das opiniões dos alunos sobre algumas das perguntas realizadas levou a formação das seguintes categorias, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Categorização

Questão	Categoria
Questão 3: O que você utiliza para estudar na escola e na sua casa?	Usabilidade do smartphone
Questão 4: Você utiliza smartphone? Como é esse uso?	
Questão 5: Você já jogou algum jogo digital no celular? Questão 6: Como foi a experiência com os jogos digitais? Questão 7: Você gostou dessa experiência?	Experiência com jogos digitais no celular
Questão 8: Quais os pontos positivos do jogo da memória para cegos?	Pontos positivos do aplicativo
Questão 9: Você encontrou algum problema ao jogar esse jogo?	Pontos negativos do aplicativo
Questão 10: Você tem alguma sugestão de melhoria no jogo? Questão 11: Fale um pouco sobre o jogo.	Avaliação do aplicativo

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Quanto a usabilidade de smartphone, todas as duas participantes utilizam o telefone móvel para comunicação, ligar e receber ligações, mandar e receber mensagens, usar redes sociais. O Aluno 2 utiliza para estudar material em braile e leitor de tela. O Aluno 1, Sim!

Usabilidade é um atributo da aceitabilidade que um usuário pode ter acerca da interface de um sistema que é associada a cinco fatores principais, resumidos por Anjos e Gontijo (2012): ser fácil de aprender, fácil de usar, ser tolerante a erros e agradável ao uso.

Em relação a experiência com jogos digitais no celular, as duas participantes ressaltam que foi uma vivência gratificante e importante. Para Aluno 1 o interessante foi jogar pela primeira vez no *smartphone*. A maioria dos dispositivos continuam inacessíveis para pessoas com deficiências. Hammel e Magasi (2008) ressaltam que a acessibilidade da comunicação móvel não significa simplesmente manter os usuários conectados com as outras pessoas, significa também oferecer mais segurança e autonomia a esses indivíduos, que desejam ser socialmente independentes e parte integrante da sociedade.

Sobre os pontos positivos do aplicativo, o Aluno 2 salienta que vibrar e falar o nome do desenho são favoráveis. O Aluno 1 diz que memorizar estar incluído ao jogo é um ponto útil. Ainda sobre a falta de inclusão e integração social que a pessoa com deficiência sofre, para além da dificuldade de comunicação, outras restrições podem ser relatadas, como descrito por Fanucci *et al.* (2011), a necessidade de assistência no dia a dia, suporte na escola, nas consultas médicas, por exemplo, geram um custo alto para esses indivíduos, sacrificando a dimensão da diversão. Como resultado, tem-se uma possibilidade reduzida de integração social e a falta de uma atividade prazerosa e gratificante, reduzindo de forma drástica sua qualidade de vida. Acredita-se que os jogos para cegos no *smartphone* podem reduzir essas perdas.

Já os pontos negativos do aplicativo são para o Aluno 2 ter outras opções de vozes e velocidade da mesma. Essas sugestões todas serão levadas em considerações para a melhoria do jogo. Rubin (1994) afirma que, um protótipo pode ser definido como um modelo funcional formado a partir de requisitos para simular a aparência e a funcionalidade de um software a ser desenvolvido, ainda que de forma incompleta. Por meio de um protótipo, podem-se realizar testes com os usuários para a avaliação, alteração e aprovação das funcionalidades da aplicação.

Quanto a avaliação do aplicativo, o Aluno 2 menciona em sua opinião, que o jogo é muito interessante e que poderia ter mais figuras, além da dificuldade para instalá-lo, por isso precisou de ajuda de terceiros para instalar. Já o Aluno 1 diz que, o mercado precisa de mais jogos em consonância com a realidade, pois esse jogo além de entretenimento, melhora o aprendizado.

Apesar de haver alguns investimentos pontuais do mercado, em iniciativas para o público deficiente, esses se mostram irrisórios frente a grande indústria de entretenimento digital. Grammenos, Savidis e Stephanidis (2009) apontam uma questão que pode estar relacionada ao pouco interesse na produção de jogos acessíveis de qualidade: o custo significativo com expectativas baixas de retorno do investimento. Uma consequência de um entendimento equivocado do mercado sobre uma limitada representatividade do segmento deficiente como público-alvo. Crença que se mostra inconsistente, vide o número expressivo de usuários deficientes no Brasil e no mundo. Além disso, Mace, Hardie e Place (1991) defendem que atributos acessíveis ou adaptáveis em um projeto, não necessariamente, são mais caros, se pensados desde as etapas de planejamento e conceituação.

5.3 Autoavaliação

A autoavaliação é um processo pelo qual um indivíduo, além de avaliar uma produção, uma ação ou uma conduta da qual ele é o autor, também avalia suas capacidades, seus gostos, seu desempenho, suas competências e habilidades. É um processo cognitivo complexo, pelo qual um indivíduo (aprendiz ou professor) faz um julgamento, com o objetivo de um melhor conhecimento pessoal, visando ao aperfeiçoamento de suas ações e ao seu desenvolvimento cognitivo (SILVA, BARTHOLOMEU, CLAUS, 2007).

Apesar do número reduzido de participantes na pesquisa, pode-se dizer que foi altamente relevante a proposição da mesma, com intuito de gerar uma autoavaliação para que

com a avaliação do jogo, os desenvolvedores podem estar melhorando a aplicação futuramente.

O ponto mais importante encontrado na pesquisa, foi a identificação do Sistema operacional IOS, como preferencial pela comunidade de usuários cegos que usam smartphones. A partir dessa informação, o próximo passo será providenciar o desenvolvimento do App Jogo da Memória para Cegos que possa ser utilizado pelos usuários da plataforma IOS.

Será levado em consideração as sugestões de melhoria no sentido de oferecer uma galeria de figuras com mais opções, a possibilidade de controle de velocidade do áudio da aplicação e outras opções de vozes. E certamente, não irá parar por aqui, e já se está pensando em desenvolver outras aplicações que atendam esse mercado específico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a pesquisa Avaliação e Autoavaliação de Jogo Acessível à Pessoa com Deficiência Visual, foi possível analisar as percepções das pessoas com deficiência visual sobre o Jogo da Memória para Cego, analisando por meio das respostas dos participantes as suas funcionalidades, navegação, diálogo, entre outras percepções em relação a aplicação desenvolvida.

Todos os participantes demonstraram satisfação em jogar e sugeriram algumas mudanças para melhorar sua navegabilidade. A principal dificuldade encontrada no teste, foi o fato da aplicação ter sido desenvolvido apenas para o sistema *Android* e 99% dos participantes não utilizam esse sistema.

Os desenvolvedores, *designers* e pesquisadores que participam da elaboração e desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis do tipo smartphone devem se atentar à usabilidade. Nielsen e Loranger (2006) definem a usabilidade como um atributo qualitativo relacionado a quão fácil de usar é algum objeto, mais especificamente, usabilidade se refere a quão rápido uma pessoa pode aprender a utilizar um objeto ou sistema, se há eficiência ao utilizá-lo, o quão fácil o sistema é de ser memorizado pelo usuário, se o sistema está propenso a erros e o quanto os usuários gostam de utilizá-lo.

Todos os participantes relatam que a experiência com o jogo foi boa, que jogos podem facilitar o aprendizado de estudantes com deficiência visual.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, T. P. dos; CAMPOS, J. V; GONTIJO, L. A.; VIERA, M. L. H. **Usabilidade e Acessibilidade de Moodle: Recomendações para o Uso do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem pelo Público Idoso**. Human Factors In Design, Florianópolis, v. 5, n. 3, p.1-20, 2014.
- FANUCCI, L., IACOPETTI, F., RONCELLA, R. **A console interface for game accessibility to people with motor impairments**. Proceedings of the IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE), pp. 206-210. 2011.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HAMMEL, J., MAGASI S.: **What does participation means?** An insider perspective from people with disabilities. Disabil. Rehabil. 30(19):1445–1460, 2008.

LAKATOS, E. V. & MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MACE, Ronald L.; HARDIE, Graeme J.; PLACE, Jaine P.. Accessible Environments: Toward Universal Design. In: PREISER, W.e.; VISCHER, J.c.; WHITE, E.t.. **Design Intervention: Toward a More Humane Architecture**. Nova York: van Nostrand Reinhold, 1991. p. 1-32.

MAZZARINO, Jane Márcia; FALKENBACH, Atos; RISSI, Simone. **Acessibilidade e inclusão de uma aluna com deficiência visual na escola e na educação física**. Rev. Bras. Ciênc. Esporte (Impr.) vol.33 no.1 Porto Alegre Mar. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-32892011000100006>.

MONTILHA, Rita de Cassia Ietto; TEMPORINI, Edméa Rita Temporini; NOBRE. **Percepções de escolares com deficiência visual em relação ao seu processo de escolarização**. Paidéia (Ribeirão Preto) vol.19 no.44 Ribeirão Preto Sept./Dec. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2009000300007>.

OLIVEIRA, S.S. **Formação continuada de professores e informática educativa na escola inclusiva**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação Especial). Centro de Educação e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo.

RUBIN, J. **Handbook of usability testing**. New York: Wiley, 1994

SANTOS, MJ., GALVÃO, NCSS., and ARAÚJO, SC. **Deficiência visual e surdocegueira**. In: DÍAZ, F., et al., orgs. Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas [online]. Salvador: EDUFBA, 2019, pp. 255-264. ISBN: 978-85-232-0928-5. Available from SciELO Books.

SAVIDIS, Anthony; STEPHANIDIS, Constantine. Unified user interface design: designing universally accessible interactions. **Interacting With Computers**, Londres, v. 16, n. 2, p.243.

SILVA, K.A.S., BARTHOLOMEU, M.A.N., CLAUS, M.M.K., Rev. **Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 7, n. 1, 2007.

SOUSA, RP., MIOTA, FMCSC., and CARVALHO, ABG., orgs. **Tecnologias digitais na educação** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013. 276 p. ISBN 978-85-7879-065-3. Available from SciELO Books.<<http://books.scielo.org>.>

TIMANS, Rob; WOUTERS, Paul; HEILBRON, Johan. **Mixed methods research: what it is and what it could be**. Theory and Society, v. 48, n. 2, p. 193-216, 2019.