

Elaboração de jogo digital como recurso para estimulação da memória recente em idosos com Alzheimer

Developing a digital game as a resource for stimulation of recent memory in elderly with Alzheimer

DOI:10.34117/bjdv8n6-148

Recebimento dos originais: 21/04/2022

Aceitação para publicação: 31/05/2022

Leila Valverde Ramos

Doutoranda em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas - UFBA

Instituição: Universidade Federal da Bahia

Endereço: Av. Reitor Miguel Calmon, s/nº, sala 114, Vale do Canela, CEP: 40110-100

Salvador - Bahia

E-mail: leila.valverde@ufba.br

Luana Santos Pires

Graduanda em Fisioterapia

Instituição: Centro Universitário Salvador – UNICEUSA - UNIP

Endereço: Av. Jorge Amado, 780, Boca do Rio, CEP 41705-000, Salvador - Bahia

E-mail: luanaspires@outlook.com

Ana Carolina da Conceição Figueredo

Graduanda em Fisioterapia

Instituição: Centro Universitário Salvador - UNICEUSA - UNIP

Endereço: Av. Jorge Amado, 780, Boca do Rio, CEP: 41705-000, Salvador - Bahia

E-mail: carolinafigueredo67@gmail.com

Luzia Almeida de Oliveira Neumann

Graduanda em Fisioterapia

Instituição: Centro Universitário Salvador – UNICEUSA - UNIP

Endereço: Av. Jorge Amado, 780, Boca do Rio, CEP 41705-000, Salvador - Bahia

E-mail: luzialmeidaneumann@hotmail.com

Isabela Cerqueira Barreto

Doutora em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas - UFBA

Instituição: Universidade Federal da Bahia

Endereço: Av. Reitor Miguel Calmon, s/nº, sala 114, Vale do Canela, CEP 40110-100

Salvador - Bahia

E-mail: isabela.barreto @ufba.br

Carina Oliveira dos Santos

Doutora em Modelagem Computacional – CIMATEC - BA

Instituição: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública Universidade do Estado da Bahia

E-mail: carina.oliveira@yahoo.com.br

Fúlvio Borges Miguel

Doutor em Patologia Humana - UFBA - FIOCRUZ

Instituição: Universidade Federal da Bahia

Endereço: Av. Reitor Miguel Calmon, s/nº., sala 114, Vale do Canela, CEP: 40110-100
Salvador - Bahia

E-mail: fulvio@ufba.br

RESUMO

A Demência de Alzheimer (DA) é uma doença neurodegenerativa na qual ocorre disfunção neuronal e redução das sinapses, o que pode causar falhas nas redes neurais, com consequente perda da memória e declínio cognitivo. Nesse contexto, ressalta-se o importante papel dos jogos digitais como ferramenta de apoio ao estímulo da memória recente em idosos com DA. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi elaborar um jogo digital para auxiliar na estimulação da memória recente de idosos com DA, nas fases leve e moderada. Trata-se de uma pesquisa de produção tecnológica para a criação de um jogo digital, no aplicativo computacional *Wordwall*[®], no formato de questionário *online* e gratuito, com estratégias de estímulo à memória recente, em idosos com DA. O jogo foi elaborado por estudantes do curso de Fisioterapia de uma Instituição de Ensino Superior (IES) privada, localizada em Salvador (BA). A simulação do jogo foi realizada durante uma aula *online*, mediante envio do *link* para um grupo de colegas da turma, via *chat*. Para jogar, cada participante associou uma imagem principal à outra exatamente igual, localizada à direita da tela. No final da partida, analisou-se o tempo das respostas, por intermédio de uma tabela com os resultados do jogo. Participaram desta demonstração piloto quatro jogadores, os quais evidenciaram que o jogo da memória com treze imagens foi executável e possibilitou ajustes de jogabilidade para melhor adequação direcionada ao público específico. O jogo digital mostrou-se factível e ajustável no que se refere à usabilidade e jogabilidade, com vistas a uma melhor adequação direcionada aos idosos com DA, em partidas futuras.

Palavras-chave: doença de alzheimer, idoso, jogos de computador; tecnologia digital.

ABSTRACT

Alzheimer's Dementia (AD) is a neurodegenerative disease in which there is neuronal dysfunction and reduction of synapses, which can cause failures in neural networks, with consequent memory loss and cognitive decline. In this context, we emphasize the important role of digital games as a tool to support the stimulation of recent memory in elderly people with AD. Thus, the objective of the present work was to develop a digital game to help stimulate the recent memory of elderly people with AD, in the mild and moderate phases. This is research of technological production for the creation of a digital game, in the computer application *Wordwall*[®], in the format of an online and free questionnaire, with strategies to stimulate the recent memory, in elderly people with AD. The game was developed by students of the Physiotherapy course of a private Higher Education Institution (HEI) located in Salvador (BA). The simulation of the game was carried out during an online class, by sending the link to a group of classmates, via chat. To play, each participant associated a main image with another exactly the same, located on the right of the screen. At the end of the game, the response time was analyzed through a table with the results of the game. Four players participated in this pilot demonstration, which showed that the memory game with thirteen images was feasible and allows gameplay adjustments to better suit the specific audience. The digital game proved to be

feasible and adjustable in terms of usability and playability, with a view to a better adaptation aimed at elderly people with AD, in future games.

Keywords: alzheimer's disease, elderly, computer games; digital technology.

1 INTRODUÇÃO

O número de idosos e a expectativa de vida têm crescido de forma progressiva a nível mundial, com tendência para aumento considerável nos próximos anos. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2019, existiam no Brasil, aproximadamente, 33 milhões de idosos. Em 2060, espera-se que este número ultrapasse 58 milhões de pessoas, o que será superior a 25% da população brasileira (IBGE, 2022). Diante desse contexto, é importante referir que com o avançar da idade ocorrem alterações fisiológicas cognitivas, físicas e sensoriais, como também processos patológicos, dentre os quais destaca-se a Demência de Alzheimer (DA).

Esta patologia é caracterizada como uma doença neurodegenerativa que apresenta quatro fases: leve, moderada, avançada e final (MANSUR *et al.*, 2005). Ainda sem cura, o tratamento pode-se tornar mais eficaz se a doença for diagnosticada precocemente, o que auxilia no seu retardo. Há de se constatar também, que, dentre os sintomas observados nas fases inicial e intermediária da DA, destacam-se as alterações da memória, nas quais pequenos esquecimentos são muitas vezes percebidos pela família e considerados como normais, em função do envelhecimento. Entretanto, o que ocorre no cérebro de uma pessoa com DA é a redução progressiva das sinapses, disfunção neuronal e, em um último grau, falhas das redes neurais, com consequente perda da memória e declínio cognitivo (FOTUHI *et al.*, 2020).

No que concerne às abordagens terapêuticas, ressalta-se a necessidade da atuação interdisciplinar no intuito de oferecer cuidados mais efetivos para os idosos com DA, o que maximizará o nível cognitivo e funcional, com melhora na qualidade de vida para estes indivíduos, familiares e cuidadores (BOTTINO *et al.*, 2002; MADUREIRA *et al.*, 2018). Neste ínterim, vale salientar o importante papel dos jogos digitais como ferramenta de apoio ao estímulo da memória recente.

Anteriormente à pandemia da COVID-19 (WHO, 2020), já se observava uma crescente popularidade dos meios de comunicação e entretenimento por meio de sites, aplicativos e jogos digitais entre os idosos. O acesso gratuito, a existência de plataformas intuitivas, a facilidade na aquisição de conhecimentos básicos para uso dos equipamentos

eletrônicos e maior conectividade à *internet*, são alguns dos fatores que impulsionaram o interesse por este tipo de tecnologia (PILLON *et al.*, 2020; LANCASTER *et al.*, 2020; MORAES *et al.*, 2020; LIMA; SANTARÉM; REBOUÇAS, 2021). Nessa direção, as evidências científicas têm sugerido que jogos digitais podem ser usados como instrumentos para avaliar, tratar e até mesmo prevenir o surgimento de deficiências cognitivas leves ou DA (VALLADARES-RODRIGUEZ *et al.*, 2017; PUGA; BRAZ, 2020).

Em face do exposto, observa-se que a busca pelos jogos digitais por parte dos idosos advém da necessidade de maior engajamento tecnológico, designa-se como fator motivacional perante novos desafios impostos e proporciona mais inclusão e conectividade ao mundo contemporâneo. Apesar de serem considerados ferramentas potenciais para estímulo cognitivo, da memória e como facilitadores da interatividade social, os jogos digitais necessitam ser adaptados para a realidade dos idosos com DA. Posto isto, o presente trabalho teve como objetivo elaborar um jogo digital para auxiliar na estimulação da memória recente de idosos com DA nas fases leve e moderada.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um trabalho de produção tecnológica para a criação de um jogo digital com estratégias de estímulo à memória recente em idosos com DA. Inicialmente, discentes do curso de Fisioterapia de uma IES privada em Salvador (BA), no contexto do componente curricular Controle Motor e Neurociências, semestre letivo 2021.1, elaboraram o jogo digital denominado jogo da memória. Para tanto, utilizou-se, de forma *online* e gratuita, o aplicativo computacional *Wordwall*[®], operado pela *Visual Education Ltd LytchettHouse*, registrado na Inglaterra e País de Gales, sob o número 05900439. O trabalho foi realizado em etapas, assim discriminadas: 1) delineamento do tipo de memória que se pretendia trabalhar; 2) direcionamento do público-alvo; 3) escolha do aplicativo que melhor se enquadrava ao objetivo proposto; 4) definição do tipo de jogo; 5) adaptação do modelo de questionário pré-determinado pelo *Wordwall*[®] conforme objetivo do trabalho; 6) definição das imagens, cores, interfaces, tipo e tamanho das letras.

Para elaboração do jogo da memória, recorreu-se à opção do tipo questionário, no qual imagens, previamente definidas pelos autores, foram capturadas a partir do próprio banco de dados do aplicativo *Wordwall*[®]. As imagens selecionadas foram relacionadas às atividades básicas e instrumentais da vida diária dos idosos, de forma a facilitar a usabilidade do jogo por essa faixa etária.

Como requisitos para participar do jogo da memória foram definidos: possuir idade igual ou superior a 60 anos; ter DA diagnosticada na fase inicial ou intermediária com déficit da memória recente; utilizar equipamento eletrônico com acesso à internet; possibilidade de ser auxiliado por um acompanhante caso tenha dificuldades no manuseio dos equipamentos eletrônicos, de forma a incentivar sempre o uso da forma mais autônoma possível.

Após a finalização das configurações do jogo da memória e, para apresentação no componente curricular supramencionado, os acadêmicos, autores deste estudo, solicitaram que seus colegas de turma jogassem, mediante envio do *link*, via *chat* na aula *online*. Em seguida, os autores da pesquisa fizeram ajustes de usabilidade e jogabilidade, além de identificarem possíveis dificuldades de navegação ou falhas no funcionamento por parte destes jogadores. Ademais, registrou-se sugestões para utilização deste jogo da memória pela população específica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado obtido foi a confecção de um jogo digital gratuito no aplicativo *Wordwall*[®], denominado jogo da memória, o qual continha imagens de cachorro, gato, frutas, almoço, colher, telefone, mulher, casa, carro, árvore, boca, cama e cabelo, de forma a totalizar treze quesitos a serem respondidos pelos idosos. Para a consecução deste jogo, dentre as opções ofertadas pelo aplicativo, escolheu-se o questionário. De acordo com o que preconiza Reis (2018), esse instrumento apresenta vantagens, como acurácia, fidedignidade e possibilidade de estabelecer resultados mediante diferentes níveis de escolaridade e determinação dos pontos de corte que viabilizem o rastreo de défices cognitivos dos idosos (FOLSTEIN, FOLSTEIN, MCHUGH, 1975).

Com o objetivo de simulação, quatro colegas de turma dos autores do trabalho realizaram uma partida. Para jogar, cada participante acessou o *link*, previamente fornecido pelos autores, com o jogo digital, a partir do qual foi direcionado à interface inicial, onde se iniciou o jogo da memória (figura 1).

Figura 1- Interface inicial do jogo da memória.



Fonte: Próprios autores a partir do aplicativo *Wordwall*®.

Nesta partida inicial teste, cada participante jogou uma única vez, no entanto, é viável jogar inúmeras vezes. Além disso, existe a possibilidade de vários participantes jogarem de forma simultânea, aspecto positivo deste jogo, pois cada jogador pode praticar mais de uma vez, o que incentiva, também, a interatividade.

A escolha pelo jogo digital direcionada para idosos ocorreu por conta da possibilidade de testar habilidades motoras e cognitivas, aspectos intrinsecamente relacionados à fisiologia do envelhecimento, assim como o fato de serem considerados pré-requisitos para a prática de atividades cotidianas. Com o advento da pandemia, alguns idosos começaram a explorar os jogos *online*, enquanto outros intensificaram o uso, em uma tentativa de evitar a solidão e manter a mente ativa. Ademais, os idosos começaram a utilizar diversos serviços oferecidos digitalmente, tais como, *home banking*, atendimentos com profissionais da saúde e, até mesmo, passaram a fazer compras *online*. O acesso às informações e aos dados tornaram-se mais fáceis, de forma a abranger o público idoso. Por conseguinte, em concordância com Góis (2021), os jogos digitais surgem como uma opção eficaz e econômica no sentido de manter a memória recente do idoso mais ativa, o que envolve as diversas possibilidades ofertadas pelas tecnologias digitais da informação e comunicação.

Por conta do distanciamento social imposto pela pandemia da COVID-19, observou-se uma redução na comunicação dos idosos com amigos e familiares. Neste decurso, Weil *et al.* (2021) e Bonfim *et al.* (2019), acrescentam que a evolução eletrônica digital possibilita que o idoso esteja mais integrado socialmente, tenha contato com pessoas que se encontram distantes fisicamente, além de descobrir inúmeras possibilidades ofertadas pelos sites, aplicativos e jogos digitais. Logo, contribui para uma

melhor qualidade de vida, uma vez que se sentem mais integrados, independentes e ativos em seus relacionamentos interpessoais.

Conforme a literatura científica, diversas pesquisas têm sido realizadas com o intuito de desenvolver jogos digitais, nas quais foram encontrados aplicativos semelhantes ao jogo da memória, com destaque para o Memorabilia (ALVES; SILVA-CALPA; RAPOSO, 2020), *Memory Life* (GIL; GONÇALVES, 2020) e *AlzMemory* (CARON; BIDUSKI; MARCHI, 2015). Relativamente à linguagem utilizada para o desenvolvimento desse último jogo, usou-se HTML5, enquanto, para a criação do jogo da memória, recorreu-se ao aplicativo gratuito *Wordwall*[®], disponível para todos os sistemas operacionais vigentes no Brasil.

No jogo digital deste estudo, o objetivo do usuário foi responder às treze questões elaboradas pelos autores relacionadas aos domínios intelectuais, mediante apresentação de nomes e imagens referentes ao dia a dia dos idosos. A vantagem do jogo em conter grafia e objeto possibilitou a inclusão de idosos analfabetos com dificuldade para ler e com presença de alterações oculares diversas, especialmente, presbiopia, por estar associada ao envelhecimento fisiológico. A esse respeito, Caron, Biduski e Marchi (2015) sugerem que os aspectos facilidade de utilização, tamanho das letras, imagens, funcionalidades do aplicativo, cores e motivação para o uso devem ser considerados durante o desenvolvimento do jogo digital. Vale salientar que as treze imagens escolhidas podem ser substituídas por fotos de pessoas próximas ou figuras referentes ao dia a dia, adaptando-se à realidade de cada idoso, o que desperta para maior motivação e interesse pelo jogo.

Ao principiar o jogo da memória, as palavras e imagens apareceram na interface inicial do lado esquerdo da tela. Na mesma página, do lado direito, em tamanho menor, apareceram mais quatro figuras, dentre as quais apenas uma é igual à imagem principal, esta é a correta. As alternativas para cada uma das questões estavam em quadros com cores diferentes, distribuídas, respectivamente, em A, B, C e D. O jogador escolheu por meio de um clique, apenas uma opção para marcar a alternativa referente à imagem e pergunta principal. Como exemplo, apresentou-se a imagem principal cachorro no lado esquerdo da tela, enquanto no lado direito apareceram quatro imagens associadas: (A) Gato, (B) Cachorro, (C) Casa, (D) Telefone. Nesse caso, a alternativa correta a ser escolhida deveria ser a letra (B) (figura 2).

Figura 2: Imagem de uma questão do jogo da memória.



Fonte: Próprios autores a partir do aplicativo *Wordwall*®.

Dando seguimento ao jogo, o usuário avançou para a pergunta subsequente à medida que clicou em uma das imagens disponíveis. Caso o participante escolhesse uma resposta incorreta, automaticamente o jogo mostraria um “X” na figura clicada (neste exemplo, a letra C) e indicaria “V” na resposta certa (neste exemplo, a letra B) (figura 3).

Figura 3: Interface do jogo da memória após escolha da resposta incorreta por parte do jogador.



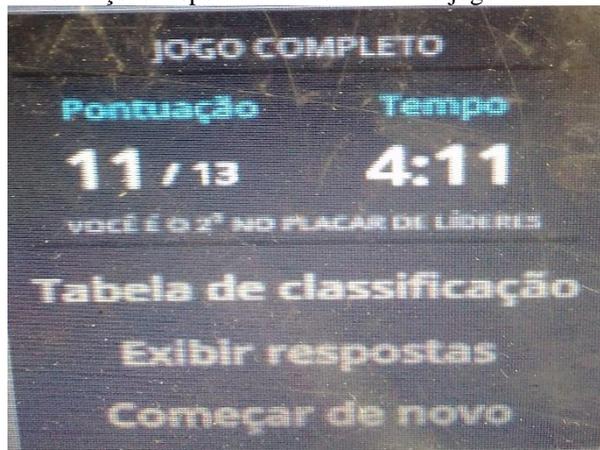
Fonte: Próprios autores a partir do aplicativo *Wordwall*®.

É importante realçar que no jogo deste estudo não houve limite de tempo para a realização de cada questão, porém, no final do jogo, foi disponibilizada uma tabela com o tempo total que o participante necessitou para sua finalização, bem como o número de

acertos, e classificação dos jogadores, caso mais de um tenha jogado a partida. Neste momento, tem-se ainda, a possibilidade de exibir as respostas e começar o jogo novamente (figura 4).

Posteriormente à conclusão do jogo, o participante recebeu um *feedback*, com a opção de colocar o nome na tabela disponibilizada pelo aplicativo, para participar do placar final do jogo (Figura 5).

Figura 4: Informações disponibilizadas na tela do jogo no final da partida.



Fonte: Próprios autores a partir do aplicativo *Wordwall*®.

Figura 5: Interface do jogo da memória com opção de colocar o nome na tabela.



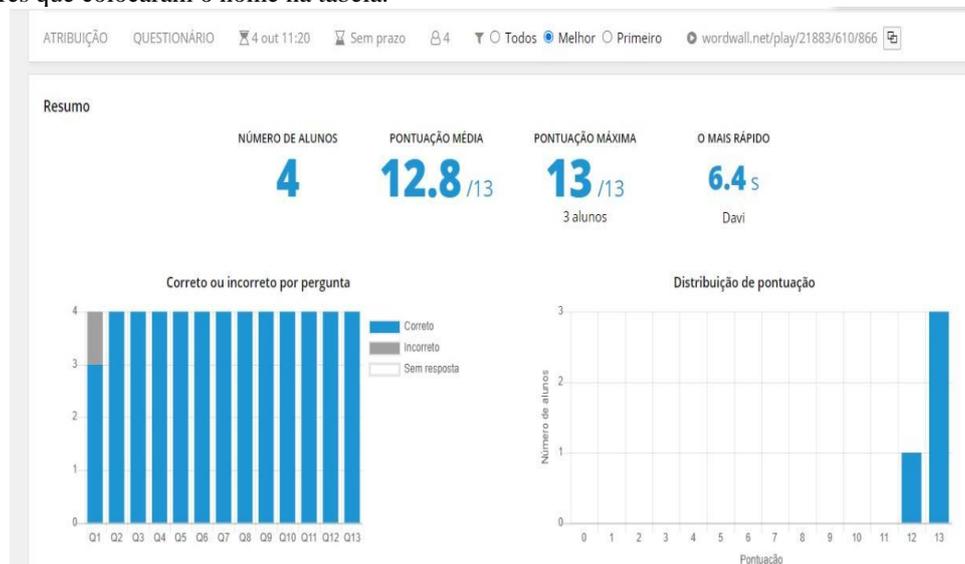
Fonte: Próprios autores a partir do aplicativo *Wordwall*®.

Após participação no jogo, foi observado o tempo dispendido em cada questão, assim como o intervalo de tempo entre uma resposta e outra. Tal fato é capaz de sugerir que o resultado pode ser utilizado como uma ferramenta de auxílio à avaliação do comprometimento cognitivo e da memória recente. De acordo com os estudos realizados por Pimentel *et al.* (2021), torna-se possível depositar e utilizar memórias a curto prazo

adquirida por meio de jogos digitais em atividades do cotidiano, tal como pretendido no jogo da memória elaborado ao longo deste trabalho.

O administrador do jogo teve acesso ao relatório contendo todas as pontuações dos quatro jogadores que colocaram os nomes na tabela (figura 6). Isso possibilitou a avaliação do tempo e número de acertos de forma individual por meio de porcentagens. Foram disponibilizados também a pontuação média, pontuação máxima e o participante que conseguiu finalizar o jogo mais rápido. Achados que relacionaram tempo em relação aos acertos também foram encontrados por Caron Biduski e Marchi (2015), que utilizaram o jogo *AlzMemory* para associar o intervalo de tempo das respostas, a fim de avaliar o grau de comprometimento da memória.

Figura 6: Relatório com número de participantes, pontuação média, pontuação máxima e classificação dos jogadores que colocaram o nome na tabela.



Fonte: Próprios autores a partir do aplicativo *Wordwall*®.

No que diz respeito à escolha das cores, contrastes e tipo da fonte escolhida, foram fatores importantes na confecção do jogo digital, o que concorda com Nielsen e Loranger(2007). Há ainda que referir a simplicidade e objetividade como aspectos relevantes ao se elaborar um jogo direcionado para avaliação, prevenção e tratamento da DA (LEITE, 2014), uma vez que a perda da memória recente dificulta a compreensão do idoso. O uso de imagens com muito detalhe não é recomendado, porquanto a DA afeta a compreensão espacial. Ao levar em consideração a possibilidade de ser jogado mais de uma vez, em aparelhos móveis, tais como *notebook*, *tablet* e celular, as imagens devem ser simples e com tamanho grande (MA, 2014). Após a partida teste, foram apontadas diferenças entre a imagem apresentada e aquela a ser selecionada pelo jogador. Assim, os

autores fizeram ajustes e inseriram imagens idênticas como opção de alternativa correta, ao invés de imagens em preto e branco, com vistas a minimizar falhas no entendimento das associações entre as figuras.

Ao comparar o jogo aqui elaborado com o *AlzMemory*, no estudo de Caron, Biduski e Marchi (2015), por exemplo, observou-se que ambos tiveram como base a preocupação com fatores relacionados à criação de jogos específicos para a DA. Pode-se realçar aspectos que envolveram organização das informações, incentivo à interação, além do tamanho das letras e uso de cores diversificadas. Esses são pontos de crucial importância, pois a DA, dentre outras coisas, compromete habilidades como a compreensão e sequência das informações. Outro aspecto que merece ser realçado sobre o jogo *AlzMemory*, em consonância com o jogo da memória, elaborado neste estudo, foi o foco em indivíduos no estágio inicial da DA, quando a perda de memória começa a ser notada.

Uma perspectiva bastante implementada nos jogos digitais relaciona-se com o propósito de auxiliar pessoas com transtornos neurocognitivos. Nesse sentido, o jogo *Memorabilia*, ao recordar memórias afetivas por meio de áudios e imagens referentes ao cotidiano, auxilia no estímulo à independência, tal como o jogo da memória desenvolvido neste trabalho (ALVES; SILVA-CALPA; RAPOSO, 2020). No *Memory Life*, Gil e Gonçalves (2020) evidenciaram diminuição dos sintomas de demência nos idosos institucionalizados, mediante estímulo cognitivo, uma vez que alcançaram níveis significativos de motivação e envolvimento na consecução das atividades propostas. Comparativamente ao jogo da memória, o *Memory Life* também utilizou recursos digitais com imagens referentes ao cotidiano dos idosos com objetivo de estimular a memória recente e a independência, bem como possibilitou a participação de um acompanhante durante o jogo, caso houvesse dificuldade para manusear o jogo ou o equipamento eletrônico.

Ademais, como vantagens, o jogo da memória criado neste estudo pode ser utilizado individualmente ou por grupos em idosos no seu próprio domicílio ou residentes em instituições de longa permanência. Para além disso, ao exercer interação com novas tecnologias digitais, o idoso é instigado a realizar atividades prazerosas e, concomitantemente, é estimulado a pensar, levantar hipóteses e resolver problemas; construir novos conhecimentos; explorar a criatividade; preservar a memória e cognição; reduzir a ansiedade e solidão; melhorar o humor e autoestima; e, incitar a independência. Incentiva, também, a interação com familiares que estejam distantes com possibilidade

de ser acessado em qualquer dispositivo eletrônico com internet. No que concerne às dificuldades na elaboração de um jogo, pode-se mencionar: busca por um aplicativo com acesso gratuito; seleção das imagens que mais se relacionavam ao dia a dia dos idosos; criação de um *layout* simples onde os idosos possam navegar com facilidade e entendimento das regras, especialmente por ser um portador de DA.

Como mencionado anteriormente, alguns ajustes foram realizados após a partida teste com os acadêmicos, todavia é necessário submeter o jogo a público específico e, se necessário, reajustar para os idosos com DA. Em relação ao aperfeiçoamento, sugere-se: elaboração de blocos com perguntas e figuras que apresentem níveis gradativos de dificuldade (fácil, médio e difícil); estudos que avaliem a usabilidade do jogo da memória por meio da aplicação de questionários em um grande número de idosos; e, por fim, a construção de uma interface inicial contendo as regras e objetivo do jogo no próprio aplicativo.

4 CONCLUSÃO

O uso do aplicativo *Wordwall*[®] viabilizou a construção do jogo da memória, o qual, por meio de imagens relacionadas ao cotidiano dos idosos, buscou aumentar a motivação, auxiliar a memória recente, estimular a independência, bem como atuar na prevenção das perdas cognitivas pertinentes à idade por intermédio do uso de um recurso digital, dinâmico, lúdico, participativo e interativo. A simulação, mediante a execução da partida teste, evidenciou a factibilidade do jogo e indicou a necessidade de ajustes de jogabilidade e usabilidade para melhor adequação direcionada ao grupo específico, em partidas futuras. Espera-se, portanto, que o jogo da memória desenvolvido neste estudo seja utilizado como um instrumento de suporte na intervenção de idosos com DA, com vistas a uma melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. M.; SILVA-CALPA, G.; RAPOSO, A. B. **Memorabilia: aplicativo de realidade aumentada para suporte a pessoas com transtornos neurocognitivos**. In: Workshop de iniciação científica - Simpósio de realidade virtual e aumentada. Evento Online. Anais. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 49-53, 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/svr_estendido/article/view/12955/12809> Acesso em: Dezembro 2021.

BONFIM, C. *et al.* Usabilidade de jogos digitais para idosos: dados preliminares de um estudo quase experimental com idosos de uma Universidade Aberta da Terceira Idade. **.SBC-Proceedings of SBGames**, p.316-322, 2019. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/sbgames2019/files/papers/ArtesDesignFull/198173.pdf>>. Acesso em: Novembro 2021.

BOTTINO, C. *et al.* Reabilitação cognitiva em pacientes com doença de Alzheimer: relato de trabalho em equipe multidisciplinar. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, v. 60, p. 70-79, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/anp/a/KNGGvdNK7KnF3F756gvn9Gw/?lang=pt>>. Acesso em: Dezembro 2021.

CARON, J.; BIDUSKI, D.; MARCHI, A.C.B. AlzMemory-um aplicativo móvel para treino de memória em pacientes com Alzheimer. **RECIIS-Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v.9, n.2, 2015. Disponível em: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/964/1939>>. Acesso em: Novembro 2021.

FOLSTEIN, M.; FOLSTEIN, S.; MCHUGH, P. "Mini-mentalstate". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, n. 3, p.189-198.1975. DOI: 10.1016/0022-3956(75)90026-6.

FOTUHI, S.N. *et al.* Memory-related process in physiological status and alzheimer's disease. **Molecular Biology Reports**, v. 47, n. 6, p. 4651-4657, 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11033-020-05438-y>>. Acesso em: Dezembro 2021.

GIL, H.; GONÇALVES, S. **As Apps na aprendizagem ao longo da vida: população idosa com demências**. In: Moreira, J., Gonçalves, V., Garcia-Valcárcel, A., GutierrezCuevas, P. (Eds). VI Conferência Ibérica de Inovação na Educação com TIC. Porto: Universidade Aberta, p. 67-86, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/7292>>. Acesso em: Dezembro 2021.

GÓIS, J.C. A contribuição do jogo como recurso terapêutico na estimulação da linguagem e da memória em pacientes com Alzheimer. **Simpósio de Neurociência Clínica e Experimental: Doenças Neurodegenerativas**, v. 2, n. 2, 2021. Disponível em: <<https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SIMPNEURO/article/view/16101>>. Acesso em: Novembro 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Projeção da população do Brasil e das unidades da federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>. Acesso em: Maio 2022.

LANCASTER, C. *et al.* Gallery game: smartphone-based assessment of long-term memory in adults at risk of Alzheimer's disease. **Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology**, v. 42, n. 4, p. 329-343, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31973659/>>. Acesso em: Dezembro 2021.

LEITE, A. Como usar jogos com pessoas com a doença de Alzheimer? **REAB-o maior portal de reabilitação**, 2014. Disponível em: <<http://www.reab.me/o-que-voce-precisa-saber-sobre-o-uso-de-jogos-na-doencade-alzheimer/?replyto=163222007.websites.php>>. Acesso em: Dezembro 2021.

LIMA, T.P. O.L.; SANTARÉM, C.A.; REBOUÇAS, O.B. The use of an educational digital game as a didactic instrument in the teaching-learning process of portuguese language and mathematics. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.3, p.24517-24530. feb/mar 2021. DOI:10.34117/bjdv7n3-248.

MA, S. 10 ways mobile sites are different from desktop. **Web Sites**, 2014. Disponível em: <<http://www.uxmatters.com/mt/archives/2011/03/10-ways-mobile-sites-are-different-from-desktop-websites.php>>. Acesso em: Dezembro 2021.

MADUREIRA, B. G. *et al.* Efeitos de programas de reabilitação multidisciplinar no tratamento de pacientes com doença de Alzheimer: uma revisão sistemática. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 26, p. 222-232, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cadsc/a/f5HGg8NjBHMxZ3njY9dTZnJ/?lang=pt>>. Acesso em: Dezembro 2021.

MANSUR, L. L. *et al.* Linguagem e cognição na doença de Alzheimer. **Revista Psicologia: Reflexão e Crítica**, Rio Grande do Sul, v. 18, n. 3, p. 300-307, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prc/v18n3/a02v18n3.pdf>> . Acesso em: Dezembro 2021.

MORAES, A. *et al.* Inclusão digital na terceira idade: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**. Curitiba, v. 3, n. 2, p.3231-3243, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/8891/7609>>. Acesso em: Dezembro 2021.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na web: projetando websites com qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PILLON, A.E. *et al.* Digital games as an auxiliary tool in the quality of active aging. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.6, n.9, p. 69454-69464, sep.2020. DOI:10.34117/bjdv6n9-407.

PIMENTEL, F. S. C. *et al.* A produção acadêmica brasileira sobre jogos digitais. **Internet Latent Corpus Journal**, Aveiro - Portugal, v 11, n 1, 2021. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/7926/1/A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20acad%C3%A2mica%20brasileira%20sobre%20jogos%20digitais.pdf>>. Acesso em:Dezembro 2021.

PUGA, P.C.A.; BRAZ, L.A.L. Contribution of virtual rehabilitation in elderly. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.6, n.10, p. 82084-82096, oct.2020. DOI:10.34117/bjdv6n10-586.

REIS, E. M. Vantagens e limitações de alguns instrumentos de rastreio cognitivo usados no Brasil na avaliação da demência. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 6, n 11, p. 22-48, 2018. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/psicologia/vantagens-e-limitacoes>>. Acesso em: Dezembro 2021.

VALLADARES-RODRIGUEZ, S. *et al.* Design process and preliminary psychometric study of a video game to detect cognitive impairment in senior adults. **Peer Journal**, v. 5, e3508, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5494179/>>. Acesso em: Dezembro 2021.

WEIL, J. *et al.* Digital inclusion of older adults during COVID-19: Lessons from a case study of older adults technology services (OATS). **Journal of Gerontological Social Work**. v. 64, n. 6, p. 643-655, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33882782/>>. Acesso em: Dezembro 2021.

WHO-World Health Organization. **Novel Coronavirus (2019-nCoV): situation report, 1**. World Health Organization, 2020. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/330760>>. Acesso em: Dezembro 2021.