

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO – UNISAGRADO

MATEUS OLIVER PIERIM

APLICATIVO DE AUXÍLIO AO CUIDADO DE IDOSOS COM PROBLEMAS
COGNITIVOS

BAURU

2024

MATEUS OLIVER PIERIM

APLICATIVO DE AUXÍLIO AO CUIDADO DE IDOSOS COM PROBLEMAS
COGNITIVOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como parte dos requisitos para obtenção do
título de bacharel em Ciência da Computação -
Centro Universitário Sagrado Coração.

Orientadores:

Prof. Dr. Elvio Gilberto da Silva

Prof. Me. Roque Maitino Neto

BAURU

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo
com ISBD

P618a	<p>Pierim, Mateus Oliver</p> <p>Aplicativo de auxílio ao cuidado de idosos com problemas cognitivos / Mateus Oliver Pierim. -- 2024. 62f. : il.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Elvio Gilberto da Silva Coorientador: Prof. M.e Roque Maitino Neto</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP</p> <p>1. Cognitivo. 2. Jogo. 3. Atividades lúcidas. 4. Terceira idade. 5. Tratamento de idosos. I. Silva, Elvio Gilberto da. II.</p>
-------	---

MATEUS OLIVER PIERIM

APLICATIVO DE AUXÍLIO AO CUIDADO DE IDOSOS COM PROBLEMAS
COGNITIVOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como parte dos requisitos para obtenção do
título de bacharel em Ciência da Computação -
Centro Universitário Sagrado Coração.

Aprovado em: ___/___/___.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Elvio Gilberto Da Silva

Centro Universitário Sagrado Coração

Prof. Victor Hugo Braguim Canto

Centro Universitário Sagrado Coração

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente ao Prof. Dr. Elvio Gilberto da Silva, meu orientador, pela paciência, dedicação e pela orientação cuidadosa durante todas as etapas do desenvolvimento deste trabalho. Sua experiência e conhecimento foram essenciais para a concretização deste projeto.

Ao Prof. Me. Roque Maitino Neto, meu coorientador, expresso minha gratidão por sua disposição em compartilhar seu saber, bem como pelas valiosas contribuições que enriqueceram esta pesquisa.

A ambos, minha admiração e reconhecimento pela importante influência que tiveram em minha formação acadêmica.

RESUMO

O envelhecimento é um processo natural e inevitável, assim como a evolução tecnológica, que tem transformado profundamente nosso cotidiano. A necessidade de criar soluções inovadoras que aproveitem os avanços tecnológicos para beneficiar diferentes gerações é cada vez mais evidente, especialmente em áreas como negócios, educação, indústria e, com destaque, na saúde. Este projeto propõe o desenvolvimento de jogos que auxiliem na reabilitação de idosos com dificuldades cognitivas, promovendo sua interação com ferramentas tecnológicas modernas. Atualmente, tratamentos e acompanhamentos médicos costumam estar limitados ao ambiente do consultório, o que pode restringir a continuidade da terapia. Com o uso de um aplicativo, o objetivo é permitir que o paciente prossiga com o tratamento em casa, trazendo mais conforto e reduzindo a necessidade de deslocamentos frequentes.

Palavras-chave: Cognitivo. Jogo. Atividades lúcidas. Terceira idade. Tratamento de idosos.

ABSTRACT

Aging is an irreversible phenomenon, and the integration of technological advancements into our daily lives is inevitable. There is a constant demand for innovations in technology applications, enabling them to reach diverse generations and find new uses in various sectors, including business, education, industry, and especially healthcare. This project focuses on developing games designed to aid in the treatment of elderly individuals with cognitive issues. It emphasizes integrating the elderly into everyday technological conveniences and enhancing the doctor-patient relationship. Typically, consultations and treatments are confined to the doctor's office, limiting the rehabilitation of patients with cognitive problems. This proposal aims to enable patients to continue their treatment in their familiar environment through an application, thereby reducing the need for frequent clinic visits.

Keywords: Cognitive. Game. Lucid activities. Elderly. Elderly treatment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Camadas de Engenharia de Software.....	24
Figura 2 - Diagrama UML.....	30
Figura 3 - Tela inicial do jogo	32
Figura 4 – Tela de instruções iniciais.	33
Figura 5 – Painel de escolha dos jogos.....	34
Figura 6 – Menu Principal do jogo de memória.....	35
Figura 7 - Tela de instruções do jogo da memória	36
Figura 8 - Início do jogo da memória	37
Figura 9 - Feedback visual após a seleção de duas cartas incompatíveis.....	38
Figura 10 – Feedback visual após selecionar duas cartas iguais.	39
Figura 11 - Menu principal jogo de conhecimentos	40
Figura 12 - Tela instruções do jogo de conhecimentos	41
Figura 13 - Painel de temas do jogo de conhecimentos.	42
Figura 14 - Interação com um tema no jogo de conhecimentos	43
Figura 15 - Classificação do jogo de conhecimentos	44
Figura 16 - Dinâmica do tema 1 de conhecimentos	45
Figura 17 - Painel de notas do jogo de conhecimentos	46
Figura 18 - Tema 2 do jogo de conhecimentos	47
Figura 19 - Menu principal do jogo de lógica	48
Figura 20 - Instruções do jogo de lógica	49
Figura 21 – Início do jogo de lógica.....	50
Figura 22 - Exemplo de movimentação 1.....	51
Figura 23 - Exemplo de movimentação 2.....	52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 JUSTIFICATIVA	7
3 OBJETIVOS	8
3.1 OBJETIVO GERAL.....	8
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	8
4 REFERENCIAL TEÓRICO	9
4.1 MEMÓRIA.....	9
4.2 BARREIRAS PSICOSSOCIAIS NO APRENDIZADO:	10
4.3 O ENVELHECIMENTO.....	11
4.3.1 Interseção entre depressão e problemas cognitivos em idosos	11
4.3.2 Doenças cognitivas e o Alzheimer	12
4.3.3 O que são doenças cognitivas e como rotina de um idoso é afetada	14
4.4 TERAPIA E ESTIMULAÇÃO COGNITIVA	15
4.4.1 Tratamento do idoso com problemas cognitivos	15
4.5 IMPACTO DAS ATIVIDADES DE ESTIMULAÇÃO COGNITIVA E MOTORA	16
4.6 TECNOLOGIA E SUA FUNÇÃO NO TREINO COGNITIVO	16
4.7 JOGOS DIGITAIS	17
4.7.1 Desenvolvimento de jogos	18
4.7.2 Jogos digitais na educação	19
4.7.3 Como os jogos digitais estimulam a criatividade e a autoestima	20
4.7.4 Jogos digitais e a terceira idade	20
4.7.5 Impacto dos Jogos Atuais na Saúde Cognitiva de Idosos	21
4.8 O QUE É UM SOFTWARE.....	23
4.9 ENGENHARIA DE SOFTWARE	23
5 MATERIAIS E MÉTODOS	25
5.1 REVISÃO TEÓRICA	25
5.2 PLANO DE DESENVOLVIMENTO	25
5.3 PROGRAMAÇÃO E LINGUAGENS	26
5.4 FUNCIONAMENTO DO JOGO	28
5.5 MATERIAIS UTILIZADOS.....	29

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
8 RISCOS E BENEFÍCIOS	54
8.1 RISCOS	54
8.2 BENEFÍCIOS	54
REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia e a internet têm facilitado significativamente o acesso a diversas áreas anteriormente carentes de recursos. Atualmente, não é mais necessário ir aos bancos para fazer transferências ou aos mercados para fazer compras. A área da saúde, especialmente, beneficiou-se enormemente dessa evolução tecnológica, permitindo uma comunicação direta entre pacientes e médicos. Os pacientes podem realizar consultas online e acessar seus próprios dados médicos por meio de bancos de dados eletrônicos.

Contudo, observa-se uma carência de tecnologias adaptadas para o público idoso. Muitos aplicativos não são projetados para atender às suas necessidades específicas. É essencial desenvolver tecnologias que sejam acessíveis e intuitivas para esse público, integrando questões médicas.

As pessoas idosas necessitam de cuidados especiais, especialmente em relação às questões cognitivas que surgem com o avanço da idade. Diante dessa necessidade, nosso projeto visa associar terapias cognitivas à mobilidade do tratamento, estendendo a relação médico-paciente ao ambiente familiar. Isso permite que o tratamento ocorra de forma mais integrada, com o apoio de familiares que desempenham um papel crucial nessa fase.

O tratamento proposto incluirá uma série de jogos e exercícios lúdicos que reforçam habilidades como memória, atenção, concentração, estratégia, raciocínio e outras habilidades mentais. Essas atividades serão incorporadas ao cotidiano do paciente, proporcionando um tratamento descontraído e eficaz.

Por fim, profissionais da saúde, familiares e especialistas poderão monitorar o progresso do tratamento através dos dados coletados após cada sessão de jogos, focados no tratamento cognitivo específico. Este aspecto do projeto visa facilitar e ampliar as opções de tratamento para doenças cognitivas em idosos.

2 JUSTIFICATIVA

As tecnologias existentes e a internet estão cada vez mais presentes, promovendo mudanças significativas nas diversas áreas de aplicação devido à sua mobilidade e praticidade cotidiana. Neste contexto, a área da saúde é um campo promissor para a implementação dessas novas tecnologias nos tratamentos. Considerando que diversas gerações têm acesso à tecnologia, inclusive os idosos, é essencial integrar esses avanços ao tratamento dos problemas de cognição frequentemente associados ao avanço da idade.

Nesse sentido, a utilização da tecnologia surge como uma estratégia crucial para auxiliar pessoas em idades mais avançadas a gerenciar seus problemas cognitivos. O projeto em destaque propõe o desenvolvimento de um aplicativo que facilite o tratamento, enfatizando a relação médico-paciente e proporcionando uma abordagem mais acessível e eficiente.

Assim, a pesquisa focará no desenvolvimento de um aplicativo interativo, em formato de jogo, que será projetado especificamente para auxiliar idosos com problemas cognitivos. O objetivo é oferecer um tratamento mais agradável e eficaz, fundamentado em estudos rigorosos na área da saúde.

3 OBJETIVOS

A seguir são apresentados o objetivo geral e específicos que norteiam esta pesquisa.

3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma ferramenta computacional, especificamente um aplicativo, a fim de auxiliar no tratamento de idosos com problemas cognitivos, através de jogos de estimulação cognitiva e exercícios lúcidos.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Pesquisar, analisar, identificar e definir áreas e referências bibliográficas que farão parte da pesquisa;
- b) Realizar um levantamento bibliográfico sobre problemas cognitivos em idosos;
- c) Investigar literatura acerca de atividades em formato de jogos mais eficazes ao tratamento em idosos;
- d) Definir e planejar o jogo (layout, como vai funcionar, dentre outras características) separando-o por funções cognitivas e níveis de dificuldade.
- e) Pesquisar, definir e estudar tecnologias possíveis de serem utilizadas para o desenvolvimento da proposta;
- f) Modelar todo o ambiente a ser desenvolvido utilizando diagramas e conceitos da Linguagem de Modelagem Unificada (UML);
- g) Mapear, desenhar, estruturar e esquematizar a parte gráfica (figuras, ícones, imagens, telas etc.) e funcional do jogo;
- h) Desenvolver o jogo;
- i) Testar, validar e propor melhorias.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir será apresentada parte da fundamentação teórica pertinente aos conceitos abordados neste projeto de pesquisa.

4.1 MEMÓRIA

Diversos estudos têm analisado os efeitos positivos de jogos eletrônicos na memória, destacando melhorias na memória episódica e de trabalho, com benefícios que persistem após um ano. Jogos destinados ao treinamento cognitivo mostraram vantagens nas memórias de curto prazo, longo prazo e visuoespacial. Um estudo específico, utilizando o jogo "Match the pairs", revelou a capacidade de identificar idosos em risco de demência, correlacionando-se com testes diagnósticos. Esses resultados apoiam a ideia de que jogos eletrônicos podem beneficiar a memória de idosos saudáveis e potencialmente prevenir o declínio cognitivo. Uma meta-análise enfatiza a exigência de respostas rápidas nos jogos, o que estimula a adaptação da memória de trabalho e de longo prazo. No entanto, destaca-se a necessidade de mais estudos para avaliar a transferibilidade desses benefícios para atividades cotidianas (Cardoso; Argimon; Pereira, 2017).

Um estudo investigou os impactos de um programa de treino composto por 12 sessões de 90 minutos cada, direcionado à atenção, memória e funções executivas em idosos saudáveis. O principal objetivo foi analisar os mecanismos subjacentes aos efeitos cognitivos do treino, considerando variáveis como prática regular de exercícios cognitivos, interação em ambientes estimulantes, adoção de estratégias para memória e atenção, influência do humor e autoeficácia cognitiva. O estudo identificou duas categorias de efeitos: um relacionado à exposição repetida aos mesmos instrumentos de avaliação no pré e pós-teste, e outro associado aos benefícios do programa de treino (Cardoso; Argimon; Pereira, 2017).

Os resultados indicaram que as melhorias no desempenho cognitivo no grupo de intervenção (GE) eram mais provavelmente atribuídas à eficácia do treino cognitivo, e não a meros efeitos de familiarização com os instrumentos. O segundo tipo de efeito revelou melhorias significativas no desempenho cognitivo do GE no pós-teste, destacando áreas como percepção, memória verbal, linguagem escrita, praxia construcional e funções executivas. Embora o grupo controle (GC) tenha inicialmente demonstrado um desempenho superior, o GE apresentou melhorias notáveis após o treino cognitivo (Cardoso; Argimon; Pereira, 2017).

Estes resultados sugerem que o treino teve efeitos benéficos no funcionamento cognitivo dos idosos, apoiando a hipótese de que a participação em programas de treino cognitivo está

associada a um melhor desempenho cognitivo. As possíveis explicações incluem a sensibilidade do funcionamento cognitivo de idosos saudáveis a estratégias de manipulação, o papel do engajamento em atividades intelectuais como fator de proteção contra declínios cognitivos e a influência positiva na autoeficácia cognitiva (Fonseca; Salles; Pimenta, 2012).

4.2 BARREIRAS PSICOSSOCIAIS NO APRENDIZADO:

A maioria dos idosos possui características socioeconômicas definidas: são predominantemente do gênero feminino, possuem nove anos ou mais de escolaridade, são aposentados, casados e têm uma renda de três salários-mínimos. Embora muitos demonstrem afinidade com a tecnologia, usada para comunicação, obtenção de informações e reforço da autoeficácia, uma parcela significativa enfrenta dificuldades no uso de ferramentas digitais devido à falta de destreza ou aprendizado. A concepção de velhice está evoluindo, com os idosos buscando reconhecimento como participantes ativos na sociedade. Isso evidencia a necessidade de incentivar e capacitar os idosos no uso da tecnologia para melhorar sua qualidade de vida e integração na sociedade contemporânea. Profissionais da educação devem adaptar atividades para estimular a curiosidade e fornecer conhecimento sobre o uso de ferramentas tecnológicas, contribuindo para o desenvolvimento das potencialidades dos idosos (Lolli, Maio, 2015).

Os avanços tecnológicos rápidos têm introduzido novas formas de interação na vida da população mundial. Com o envelhecimento da população, muitas pessoas enfrentam limitações associadas à idade. Os jogos digitais são uma alternativa promissora para promover um envelhecimento saudável, oferecendo benefícios como bem-estar físico e mental, interação social com outros jogadores, relaxamento e entretenimento. A literatura destaca esforços para aprimorar a usabilidade de aplicações, utilizando diversos métodos de avaliação. O Percurso Cognitivo (PC) é um desses métodos, focado na facilidade de aprendizado. Contudo, o declínio cognitivo em idosos pode complicar o uso desse método. Três Estudos de Caso (EC) foram conduzidos para fundamentar o PBC, analisando a aplicação do PC, a aplicabilidade e sugestões de melhoria para o PBC, além da viabilidade da segunda versão do PBC em situações reais. Espera-se que o PBC, que integra integralmente as questões do PC tradicional, permita que um especialista identifique, no mínimo, os mesmos problemas, demonstrando que o PBC pode ajudar a identificar mais problemas do que o PC tradicional (Santos, 2018).

4.3 O ENVELHECIMENTO

Tem-se por definição o envelhecimento como “um processo biológico natural, e não patológico caracterizado por uma série de alterações morfofisiológicas, bioquímicas e psicológicas que acontecem no organismo ao longo da vida.” (Argimon, 2006, p. 243).

Desde os primórdios sabemos que o envelhecimento é inevitável e gradual, comprometendo progressivamente os aspectos físicos e cognitivos. Tais aspectos que aparecem de diversas formas e em idades diferentes podem aparecer antes ou depois da data estabelecida como idade avançada, pois segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), é considerado idoso, aqueles a partir dos 60 anos, levando em consideração as alterações fisiológicas, tal que eles podem iniciar a fase antes do indicado pela OMS. De acordo com Cancela (2007, p. 3):

O envelhecimento fisiológico compreende uma série de alterações nas funções orgânicas e mentais devido exclusivamente aos efeitos da idade avançada sobre o organismo, fazendo com que ele perca a capacidade de manter o equilíbrio homeostático e que todas as funções fisiológicas gradualmente comecem a declinar. Tais alterações têm por característica principal a diminuição progressiva da reserva funcional. Ou seja, um organismo envelhecido, em condições normais, poderá sobreviver adequadamente, porém, quando submetido a situações de stress físico, emocional etc., pode apresentar dificuldades em manter sua homeostase e, desta forma, manifestar sobrecarga funcional, a qual pode culminar em processos patológicos, uma vez que há comprometimento dos sistemas endócrino, nervoso e imunológico.

Nessa perspectiva é frequente o número de idosos que atrofiam suas funções cognitivas, tais como memória, percepção, atenção, linguagem e funções executivas, pois muitos não moldam seu estilo de vida nas fases da infância e da adolescência. Mas apesar de Cancela (2007) considerar o desgaste das funções orgânicas e mentais, por efeito da idade, há formas de retardar tais efeitos para que aparecem em pequena escala ou em menor avanço ao decorrer da idade.

4.3.1 Interseção entre depressão e problemas cognitivos em idosos

A depressão é uma causa significativa de sofrimento emocional e redução da qualidade de vida em idosos, sendo influenciada por múltiplos fatores, incluindo condições sociais, de saúde, perdas e alterações biológicas. Estudos destacam a associação entre depressão e déficits cognitivos em idosos, abordando aspectos como idade de início da depressão, sintomas depressivos, alterações estruturais cerebrais e a gravidade da depressão em relação ao comprometimento cognitivo. Os resultados demonstram que idosos deprimidos frequentemente exibem déficits em funções executivas, atenção e velocidade de processamento, bem como alterações na memória. A

gravidade da depressão parece estar diretamente relacionada ao grau de comprometimento cognitivo. O estudo também ressalta diferenças entre idosos com depressão de início tardio e aqueles com depressão recorrente, sugerindo possíveis perfis cognitivos distintos e diferentes respostas ao tratamento. Tais descobertas são cruciais para o desenvolvimento de abordagens terapêuticas diferenciadas para grupos específicos de idosos com depressão (Ávila; Bottino, 2006).

4.3.2 Doenças cognitivas e o Alzheimer

A avaliação neuropsicológica é crucial para a detecção, acompanhamento e tratamento de transtornos cognitivos em idosos, que são frequentemente negligenciados pelas equipes de saúde. Dados preliminares de um ambulatório de Psiquiatria indicam diferenças significativas nas avaliações neuropsicológicas entre idosos com demência leve a moderada e aqueles com depressão, mas não entre aqueles com depressão e psicose. Esse achado sublinha a eficácia de testes cognitivos simples na distinção do comprometimento cognitivo associado à demência, oferecendo suporte para diagnósticos mais precisos e planejamento terapêutico em países em desenvolvimento, onde métodos mais dispendiosos, como neuroimagem, são menos acessíveis. Queixas de memória em idosos são um indicativo significativo de risco de demência, especialmente no contexto de Psiquiatria Geriátrica no Brasil.

O estudo também identifica uma prevalência significativa de pacientes com queixas de memória e depressão, observando que a presença de depressão reduz a validade preditiva das queixas em relação à demência. Embora idosos com prejuízo cognitivo relacionado à depressão possam melhorar com o uso de antidepressivos, o estudo reconhece limitações, como a ausência de escalas para avaliação de sintomas depressivos e psicóticos, a não avaliação do tempo de doença e a influência do número reduzido de pacientes com psicose nos resultados (Reys et al., 2006).

Os problemas cognitivos mais comuns em idosos incluem declínio da memória, comprometimento cognitivo leve, demência, dificuldades de atenção, velocidade de processamento cognitivo reduzida, problemas de linguagem, raciocínio, resolução de problemas, declínio em habilidades motoras, alterações em habilidades visuais e espaciais e dificuldades nas habilidades executivas. Esses problemas podem ser causados por diversos fatores, como envelhecimento natural, condições médicas subjacentes e estilo de vida. Um diagnóstico preciso e uma intervenção adequada são fundamentais para melhorar a qualidade de vida dos idosos afetados.

A cognição envolve toda a esfera do funcionamento mental e implica habilidades de sentir, pensar, perceber, lembrar, raciocinar, formar estruturas complexas de pensamento e responder a

estímulos externos (Vieira, 2002). Esse declínio cognitivo está associado às perdas causadas pelo envelhecimento, como destaca Argimon (2005, p. 243)."

O declínio cognitivo ocorre como um aspecto normal do envelhecimento. A natureza exata destas mudanças, no entanto, não é uma certeza, e problemas relacionados à linha que separa este declínio de possibilidades de uma possível demência são muito tênues, principalmente por não haver ainda uma referência consistente frente à demanda nesta faixa etária.

Outros fatores estão associados às perdas cognitivas, como traumas cranianos, encefalopatia metabólica (doença relacionada ao fígado e à não eliminação de toxinas), demência, alcoolismo e utilização de medicamentos, entre outros. O declínio cognitivo afeta diretamente o dia a dia, mesmo que em menor escala, sendo por vezes referido como comprometimento cognitivo leve (CCL) (Hototian, 2016).

Conjuntamente, ao abordarmos o comprometimento cognitivo leve, evidencia-se a afecção neurodegenerativa progressiva e irreversível de aparecimento insidioso, assim denominada doença de Alzheimer (DA) (Smith, 1999). Segundo o autor, descoberta em 1906 pelo psiquiatra e neuropatologista alemão Alois Alzheimer, esta doença, causada pela morte de células cerebrais, é um dos principais problemas enfrentados por mais de 1,2 milhão de brasileiros acima de 65 anos, segundo dados da Associação Brasileira de Alzheimer de 2019. Revela-se também como demência ou perda de funções cognitivas, tais como: memória, orientação, atenção e linguagem. As principais causas originam-se de fatores genéticos, segundo a Alzheimer's Drug Discovery Foundation (Zhou et al., 2021)

- a) Placas de Amiloide: Resultam do acúmulo de proteínas no cérebro, dificultando as funções neurais.
- b) Tau: Proteína que se acumula dentro das células nervosas, causando distúrbios e, conseqüentemente, a morte celular.
- c) Neuroinflamação: Causada por radicais livres circulando em excesso no cérebro.

Ademais, a Alzheimer's Drug Discovery Foundation (2021) identifica como causas adicionais:

- a) A inatividade intelectual, como falta de leitura, não tocar instrumentos musicais, falta de interesse em aprender outra língua, não jogar jogos de estratégia e cartas, entre outras atividades intelectuais.

- b) A inatividade física, como o sedentarismo.
- c) Doenças mal controladas, como hipertensão e diabetes.
- d) Obesidade, por fatores de alteração de metabolismo.

Assim sendo, o Alzheimer, uma doença oriunda de fatores genéticos, ainda não possui cura, mas com o avanço das diversas formas de tratamento, pode-se retardar provisoriamente o agravamento da demência, bem como os problemas causados pelo avanço da idade e os problemas cognitivos aludidos acima.

4.3.3 O que são doenças cognitivas e como rotina de um idoso é afetada

A palavra cognição vem da raiz latina *congoscere*, que significa ‘conhecer’. A definição mais aceita em âmbito científico, está relacionada a capacidade de processar informações através de estímulos. Tal doença está relacionada as capacidades intelectuais, bem como: emocionais, raciocínio lógico e matemático, linguagem e percepção, entre outras capacidades ligadas diretamente a habilidade de aprender e conhecer. Desse modo, quaisquer alterações em uma dessas capacidades, afeta diretamente o comportamento do indivíduo, em casos mais graves, revelando-se a demência (Caramelli; Barbosa, 2002). Ainda segundo os autores.

Demência pode ser definida como síndrome caracterizada por declínio de memória associado a déficit de pelo menos uma outra função cognitiva (linguagem, gnosias, praxias ou funções executivas) com intensidade suficiente para interferir no desempenho social ou profissional do indivíduo (Caramelli; Barbosa, 2002, p. 7).

Em suma, quaisquer alterações nas “capacidades cognitivas, resultam em uma série de dificuldades diárias, como: limpar a casa, devido a sua mobilidade reduzida, perda de independência e autonomia, autoconfiança e exclusão social”. Isto é, perda na qualidade de vida do idoso e desorientação em seu propósito diário (Machado et al., 2011, p. 110).

4.4 TERAPIA E ESTIMULAÇÃO COGNITIVA

Leahy (2019, p. 4), descreve o modelo cognitivo de terapia como “colocar ênfase na psicoeducação do paciente em relação aos seus pressupostos fundamentais e na abordagem a ser utilizada na terapia”, salientando assim, a importância de testar a construção que o paciente faz da realidade na comparação com os fatos à medida que estes se tornam disponíveis. A terapia cognitiva engaja o estímulo a consciência, e em ações que melhoram a cognição individual do paciente, como geografia espacial, tempo de reação, raciocínio lógico, entre outras práticas que visam o melhoramento do paciente.

A terapia cognitiva necessariamente envolve técnicas comportamentais, como o planejamento de atividades, a prática da exposição, o fornecimento de autorrecompensas, a construção de cardápios de recompensas, a prática da assertividade e outras técnicas valiosas (Leahy, 2019, p. 5).

Nessa continuidade, visa-se a estimulação cognitiva, como principal atuante para estimular tais técnicas em idosos, estimulando o desenvolvimento de habilidades cognitivas necessárias para controlar e regular os avanços da idade e défices de memória.

4.4.1 Tratamento do idoso com problemas cognitivos

O bom funcionamento cognitivo é importante para a autonomia e para a capacidade de autocuidado de idosos, influenciando também nas decisões a respeito da possibilidade de o idoso continuar a viver independentemente, pois, o mau funcionamento cognitivo, implica diretamente em suas funções diárias, como: cuidar da casa, dirigir, ir ao banco e fatores administrativos, como as finanças (Beckert et al., 2011).

Propõe-se então, a terapia cognitiva para assim, o idoso continuar de forma independente em suas funções diárias, ademais, prevenir a demência ao que se quis, avanço da idade. A estimulação diária, varia com as prescrições médicas, desde exercícios mentais, como a memorização, quanto o raciocínio geográfico, como jogos de labirintos. Para Lousa (2017, p. 7):

A estimulação cognitiva é realizada através de programas de reabilitação neurocognitiva como os jogos e outras atividades interativas e ocupacionais que exercem grande importância na colaboração com a área da saúde mental, pela capacidade de orientação.

Lousa (2017) evidencia a importância da utilização de jogos, para o tratamento cognitivo, notado que atualmente a utilização da tecnologia evidencia um avanço para os novos tratamentos que há de vir.

4.5 IMPACTO DAS ATIVIDADES DE ESTIMULAÇÃO COGNITIVA E MOTORA

Efetivamente, as atividades de estímulo cognitivo e motora, evidenciam diversos benefícios ao paciente, por exemplo, a flexibilidade, desenvolvimento de equilíbrio, capacidade lógica, além da promoção do bem-estar. Outrossim, retarda e ameniza os fatores de risco que levam as doenças crônicas como a Doença de Alzheimer e Depressão (Mariano et al., 2020).

A nível afetivo a depressão é muito frequente no idoso e, por sua vez, compromete bastante a sua qualidade de vida. É caracterizado no idosos pelas queixas somáticas, a baixa-autoestima, os sentimentos de inutilidade, humor disfórico, alteração do sono e do apetite, ideação paranoide e pensamento recorrente de suicídio (Gonçalves, 2012, p. 3).

Contudo, as atividades efetuadas mediante ao tratamento cognitivo, estão ligadas decerto, com o lazer, provando outra necessidade dos idosos. Pois a socialização oportuniza a vivência de momentos agradáveis, que estimulam o relacionamento interpessoal, assim como o afetivo. Pois a participação da família contribui para a visão positiva de si mesmo, e tira a sensação de não ter mais autonomia por conta do avanço da idade (Mariano et al., 2020).

Enfatizando, o bem-estar psicológico tem sua progressão à medida que o idoso exerce e cumpre as tarefas que é submetido no tratamento. Ao verificar a sua evolução e a sua capacidade motora e cognitivo, o idoso contempla uma visão positiva de si, verificando seu senso de autonomia e cultivando novamente as relações interpessoais, senso de propósito e o amor a si mesmo (Lousa, 2017).

4.6 TECNOLOGIA E SUA FUNÇÃO NO TREINO COGNITIVO

Aplicativos de saúde para estimulação cognitiva oferecem versões gratuitas limitadas e versões pagas com mais funcionalidades. Compatíveis com iOS, Android e Windows, esses apps podem ser usados offline, mas têm benefícios adicionais quando online.

Esses aplicativos são utilizados por técnicos de saúde e cuidadores, bem como por pacientes com demência. Estudos indicam que eles melhoram a qualidade do cuidado e a eficiência

dos registros. Exemplos incluem o "Yammer app", que facilita a comunicação entre cuidadores, e a "Carer app", que promove uma abordagem criativa no cuidado. Além disso, tecnologias digitais ajudam os idosos a permanecer ativos e engajados, promovendo a troca intergeracional e melhorando o bem-estar através de atividades criativas e sociais (Gil, 2017).

Denota-se, o avanço da telemedicina, criada na década de 60, e sendo aprimorada mediante a novas tecnologias e necessidades da saúde. Consiste-se na utilização da tecnologia para os cuidados à saúde, sendo utilizado no tratamento e apoio a distância, sua utilização vincula-se a planos estratégicos ligados a saúde e a utilização global. Tal avanço proporcionou outros termos mais comuns a serem visíveis, como: *Telecare*, *e-Health* e *Telehealth*, termos que trazer consigo o objetivo de abranger a utilização dessa tecnologia (Wen, 2008).

Contudo Silveira et al. (2010, p. 3), destaca um ponto importante:

A tecnologia tem o poder de facilitar a vida de alguns indivíduos e na mesma proporção pode penalizar determinados grupos da população. Vale ressaltar que uma parcela dessa população, que atualmente vem sofrendo algumas restrições com os avanços tecnológicos, são os idosos. A atual geração de idosos tem revelado dificuldades em entender a nova linguagem tecnológica e em lidar com esses avanços até na realização de tarefas básicas como, por exemplo, operar eletrodomésticos, celulares.

Visto de tal forma, ao criar tecnologias implementadas diretas aos grupos dos idosos, deve-se adaptar mediante ao grau de conhecimento e percepção deles, ressalta-se assim, os problemas cognitivos que alguns apresentam dificultando o aprendizado. Por finalidade, ao que se refere a inclusão digital de idosos e a inclusão da tecnologia a uma ferramenta de rastreamento cognitivo para eles, visa-se a metodologia de manutenção e compensação cognitivo dos mesmos, assim, elevando as funções cognitivas através da tecnologia e desenvolvimento, principalmente pelo fator de acesso (Soares; Santana; Rabelo, 2015).

4.7 JOGOS DIGITAIS

Os jogos digitais, presentes na vida de crianças, jovens e adultos, têm se destacado como um dos setores de maior crescimento na mídia e entretenimento. Estudos indicam que, em 2008, o faturamento dos jogos digitais superaria o da música. Apesar do fascínio que os jogos exercem, muitas horas dos jogadores são consumidas, o que gera preocupações sobre a substituição de atividades como o estudo. Contudo, há um crescente interesse em integrar jogos educacionais ao ensino, visando criar práticas atraentes e dinâmicas para a aprendizagem. Pesquisas recentes

buscam explorar os benefícios dos jogos digitais, não apenas como entretenimento, mas como ferramentas eficazes no desenvolvimento cognitivo e intelectual dos alunos (Savi, Ulbricht, 2008)

Dentre os produtos mais proeminentes da indústria cultural, estão os jogos digitais, os quais, nos últimos anos, vêm se expandindo e conquistando grande destaque no mundo (Neves et al., 2010).

Não há um único fator determinante para o sucesso dos jogos digitais no público em geral, o qual aborda desde público infanto-juvenil aos jogadores das diferentes idades, gêneros e etnias. Dentre os principais fatores, destacam-se:

Aperfeiçoamento dos gráficos e das animações que em quase nada se assemelham aos jogos (*Spacewar*, *Pong*, *Pac-Man*, *Tetris*, etc.); aumento da capacidade de interação e imersão dos jogadores; utilização de recursos de outras linguagens (história em quadrinhos, cinema, teatro, desenhos animados, etc.) como inspiração e aproximando-se de uma narrativa transmidiática; aproximação da indústria cinematográfica lançando diversos títulos de filmes e jogos simultaneamente; criação de jogos para plataformas móveis (como celular, *iPod Touch*, *iPhone*, *DS*, *PSP*, etc.) e para redes sociais (*Orkut*, *Facebook*, etc.); introdução de enredos bem elaborados baseados em acontecimentos fictícios e/ou históricos; desenvolvimento de novas plataformas com sistema sensível a movimentos (Nintendo Wii Sports, Xbox 360 Kinect e Playstation Move).

Em síntese, à proporção que o desenvolvimento dos jogos digitais está atingindo chama bastante atenção e, conseqüentemente, não passa despercebido sob determinados ramos da sociedade, precipuamente, centros de pesquisa e ensino (Neves et al., 2010).

4.7.1 Desenvolvimento de jogos

Pressupõe que o primeiro registro dos jogos eletrônicos tenha iniciado possivelmente na década de 1950, destacando assim, como primeiro jogo interativo *Tennis for Two*, ‘tênis para dois’, sendo o pioneiro a dar característica aos jogos de vídeo game. O jogo treinava os reflexos de duas pessoas em um ambiente virtualizado, onde simulava a colisão de uma bola em duas colunas (Victor, 2018).

Vinculados ao conceito de diversão, os jogos sempre foram presentes ao longo da história, em quesitos como união e comunicação. Sendo aplicado em diversas metodologias eventuais, tais como educação e terapia, além de outros propósitos instrutivos. Murcia (2005, p. 6) descreve os jogos como sendo:

Um fenômeno antropológico que se deve considerar no estudo do ser humano. É uma constante em todas as civilizações, esteve sempre unido à cultura dos povos, à sua história, ao mágico, ao sagrado, ao amor, à arte, à língua, à literatura, aos costumes, à guerra. O jogo serviu de vínculo entre povos, é um facilitador da comunicação entre os seres humanos.

Os jogos dispõem de um valor educacional e terapêutico, agindo como um motivador, unindo questões de vontade e prazer, para alcançar um objetivo final dentro dele, tornando quaisquer tipos de exercícios prazerosos e eficazes (Silva; Morais, 2011).

Silva e Morais (2011) ainda destacam fatores de vantagens ao aplicar jogos nas formas de ensino, tais vantagens que se aplicam em uma terapia cognitiva, sendo elas:

- a) Desenvolvimento de estratégias de resoluções.
- b) Tomada de decisões e prática da lógica
- c) Participação ativa do paciente, visto que é necessário para seu conhecimento pessoal.
- d) Estímulo cognitivo dentro do ambiente proposto.

Em suma, os jogos, agem como motivador obtendo-se o prazer e a mobilização em estratégias mentais, que estimulam o pensamento, e a obtenção de condutas cognitivas, além do desenvolvimento individual (Silva, 2012).

4.7.2 Jogos digitais na educação

Os jogos digitais estão se tornando cada vez mais presentes no cotidiano, abrangendo diversas faixas etárias e camadas socioeconômicas. Eles têm impactado profundamente a indústria do entretenimento, além de criar oportunidades para diversão, aprendizado e até mesmo trabalho. Diante desse cenário, muitos pesquisadores estão refletindo sobre o uso dos jogos na educação. No entanto, para que sejam eficazes, os jogos não devem servir apenas como meios de transmissão de conteúdo, mas sim explorar suas características únicas para potencializar o aprendizado.

Este trabalho analisa diferentes abordagens dos jogos no contexto educacional, incluindo jogos educativos, jogos sérios, jogos epistêmicos e jogos persuasivos, bem como a retórica procedimental desses jogos. São discutidas as características que tornam esses jogos ferramentas relevantes para o aprendizado e como eles podem ser integradas de forma eficaz no ambiente educacional. A utilização de jogos digitais no ensino oferece oportunidades valiosas para criar experiências de aprendizado imersivas e engajadoras, que vão além das metodologias tradicionais.

Conclui-se que a capacidade de entender e criar jogos pode ser uma habilidade poderosa, promovendo o crescimento individual e o desenvolvimento como cidadão. Além disso, essa habilidade abre novas oportunidades para reflexão crítica sobre a realidade, incentivando a criatividade e a inovação na busca por soluções para desafios educacionais e sociais (Vasconcellos et al., 2017)

4.7.3 Como os jogos digitais estimulam a criatividade e a autoestima

Os jogos digitais desempenham um papel significativo no desenvolvimento da criatividade e da autoestima das crianças, conforme discutido por vários teóricos. Moysés (2001) e pesquisadores como Brookover, Coopersmith e Purkey, que investigaram o autoconceito e a autoestima nas décadas de 1970 e 1980, destacam que a autoestima se constrói a partir da percepção que o indivíduo tem de si mesmo. Desde a infância, os jogos atuam como uma ponte para futuras realizações, ajudando as crianças a desenvolverem um senso de capacidade e valor pessoal. Em síntese, verifica-se a importância que os jogos trazem consigo, respectivamente com os seus benefícios ao que se diz recreação, evidenciando também seu benefício com a autoestima (Soares; Freitas, 2014).

4.7.4 Jogos digitais e a terceira idade

O declínio cognitivo em idosos é um fenômeno comum ao envelhecimento, frequentemente evidenciado pela perda de memória recente que pode alertar os familiares. A cognição não apenas engloba memória, mas também atenção, concentração, raciocínio lógico e habilidades de comunicação. Esse declínio pode manifestar-se na dificuldade de concentração e na expressão clara.

Para estimular os idosos cognitivamente, jogos como memória, dominó, quebra-cabeça, caça-palavras, palavras cruzadas e sudoku são eficazes. Esses podem ser adaptados, por exemplo, transformando o jogo da memória em uma atividade de associação ou estímulo sensorial. É crucial evitar características infantis nesses jogos para não infantilizar o idoso, o que pode gerar resistência. A utilização de temas relevantes para a vida do idoso facilita o interesse nas atividades e permite a criação de exercícios que estimulem aspectos percepto-cognitivos de forma eficaz (Zaquieu, 2019).

Segundo um projeto realizado na região de Rio do Sul/SC, incluindo uma unidade na cidade e outra em Ituporanga, a 30 km de distância, foi implementada uma iniciativa chamada

"Abordagem Lúdica no Ensino de Informática na Melhor Idade". Equipamentos doados por empresas parceiras ou pelo campus foram utilizados, e ambas as instituições ofereceram acesso à internet. Os residentes, devido à baixa mobilidade, necessitaram do deslocamento de um professor e um bolsista ao asilo. A introdução à informática para os idosos envolveu a apresentação do equipamento, atividades de socialização e o convite para aprender o jogo de paciência Spider, com acompanhamento inicial do estudante. Ao longo de dois anos e meio, os jogos de cartas mostraram-se eficazes na aprendizagem do equipamento, especialmente para residentes com limitações cognitivas ou sensoriais. Os resultados indicam melhorias na mobilidade, raciocínio lógico e sociabilidade (Silveira et al., 2018).

4.7.5 Impacto dos Jogos Atuais na Saúde Cognitiva de Idosos

Por meio de atividades lúdicas e jogos adaptados, como caça-palavras e jogo dos sete erros, foi possível promover o treinamento da memória, desenvolver a atenção e o raciocínio lógico. Atividades como contar histórias, jogo da memória e stop foram especialmente eficazes, estimulando aspectos como linguagem, raciocínio lógico e memória. No entanto, o desafio de integrar idosos alfabetizados e não alfabetizados exigiu a criação de atividades diferenciadas. De modo geral, foi possível obter melhorias nas capacidades cognitivas e sociais dos participantes, ressaltando a importância dessas iniciativas para a saúde mental, qualidade de vida e autonomia dos idosos, desafiando estereótipos relacionados ao envelhecimento e promovendo uma abordagem ativa e prazerosa da velhice (Brito et al., 2017).

O uso de tecnologias Exergame, como a Balance Board e o Nintendo® Wii, no treinamento proprioceptivo de idosos mostrou-se eficaz, proporcionando melhorias significativas no equilíbrio, mobilidade e flexibilidade em comparação com abordagens convencionais. A interação virtual cativante e a supervisão de um especialista foram elementos importantes. A motivação e a adesão ao tratamento foram favorecidas pela interação social e competitividade proporcionadas pelo Exergame. A proposta de realidade virtual demonstrou ser mais eficiente no processo de reabilitação, sugerindo a continuidade de estudos para aprofundar a compreensão dos efeitos dessas tecnologias em idosos (Melo et al., 2014).

Esta revisão sistemática examinou o impacto do uso de video games ativos (VGAs) em idosos, com ênfase no equilíbrio e no gasto energético. Após analisar oito estudos com um total de 170 participantes, os resultados indicam que os VGAs, especialmente o Ski Slalom, podem melhorar o equilíbrio em idosos, reduzindo o risco de quedas. A avaliação do gasto energético

revelou que as sessões de VGAs podem promover níveis de intensidade leve a vigorosa (Treml et al., 2013).

Os jogos digitais podem desempenhar um papel positivo na vida dos adultos mais velhos, sendo uma maneira agradável de passar o tempo, melhorar o bem-estar físico e mental, incentivar o relacionamento social, além de proporcionar relaxamento e entretenimento (Ijsselsteijn et al., 2007). Neste contexto, os jogos casuais são bem aceitos pelo público idoso, pois são simples de jogar, não são punitivos, não exigem experiência prévia, oferecem recompensas rápidas e proporcionam uma experiência divertida, além de permitirem que o jogador possa jogá-los sem esforço e sem se dedicar várias horas diárias (Kuittinen et al., 2007).

Um estudo apresenta um levantamento bibliográfico sobre heurísticas de usabilidade para avaliar jogos casuais no contexto de adultos mais velhos. O trabalho traz uma contribuição significativa para esta pesquisa, pois os resultados das avaliações evidenciam a importância de desenvolver jogos casuais específicos para os idosos, contemplando as características relevantes para eles e fazendo ajustes na interface de jogos para torná-los mais fáceis de serem utilizados por adultos mais velhos (Neves, Santos, Santana, Ishitani, 2014)

Outro estudo importante para este trabalho foi a busca de características que serious games voltados para os adultos mais velhos devem ter, para que este público sinta prazer e desejo de utilizá-los. A partir dos dados coletados foi elaborada uma lista de diretrizes para desenvolvimento de serious games que atendam às necessidades, interesses e motivações dos jogadores idosos. O estudo destaca alguns interesses e expectativas citadas pelos adultos mais velhos em relação a jogos digitais, por exemplo: diversão, distração, aprendizado, interação social, sentir menos solidão (Machado, Ishitani, 2015)

4.8 O QUE É UM SOFTWARE

O artigo explora a prática do desenvolvimento de software, destacando que o software é um artefato humano complexo e não se encaixa nas definições tradicionais. Ele é uma entidade descritiva e cognitivo-linguística criada através de esforços coletivos ao longo do tempo. A prática do software envolve três agentes principais: os usuários, que utilizam o software; os clientes, que adquirem o software e definem suas necessidades; e os desenvolvedores, que criam o software conforme as especificações dos clientes (Fernandes, 2003).

O software não é uma máquina, mas uma descrição que permite a construção de máquinas virtuais, interagindo com o hardware para realizar tarefas específicas. A comunicação entre o usuário e a máquina é mediada por uma linguagem definida, que permite a interação eficaz. O exemplo do software IRPF ilustra como o software é carregado e interpretado em diferentes etapas, envolvendo várias máquinas até atender às necessidades do usuário final (Fernandes, 2003)

O software evolui através de um processo criativo e adaptativo, refletindo as mudanças nas necessidades e feedback dos usuários, similar ao processo darwiniano de adaptação e evolução em sistemas biológicos (Fernandes, 2003)

4.9 ENGENHARIA DE SOFTWARE

De acordo com Pressman (2011, p. 16), “Engenharia de software é uma filosofia, incorporando um processo, uma coleção de métodos e um conjunto de ferramentas, que tem sido adotada onde quer que o software seja construído.”.

“Engenharia de software é uma tecnologia em camadas (Figura 1), onde o alicerce é o comprometimento com a qualidade” (Pressman, 2011).

Figura 1 - Camadas de Engenharia de Software



Fonte: Pressman (2011).

O processo de software constitui a base para o controle de gerenciamento dos projetos de software e estabelece o contexto em que os métodos técnicos são aplicados, produtos de trabalho são produzidos, marcos são estabelecidos, a qualidade é garantida e a mudança é devidamente gerenciada. Métodos de engenharia de software oferecem os 'como fazer' técnicos para a construção do software. Os métodos compreendem uma gama de ações e tarefas que incluem comunicação, análise de requisitos, modelagem de projeto, construção de programa, teste e suporte. Princípios básicos que controlam cada área da tecnologia e incluem atividades de modelagem e outras técnicas descritivas. As ferramentas de engenharia de software oferecem apoio automatizado e semiautomatizado para o processo e os métodos. Quando ferramentas são integradas de modo que as informações criadas por uma ferramenta possam ser usadas por outra, um ambiente automatizado para apoio à engenharia de software é estabelecido (Pressman, 2011, p. 39-40).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa exploratória em questão foi desenvolvida em duas etapas distintas. A primeira etapa consistiu em uma revisão teórica, focando nas melhores práticas terapêuticas para o tratamento cognitivo de idosos. Essas práticas foram convertidas em uma série de jogos para computador e exercícios lúdicos envolvendo imagens, quando necessário. A segunda etapa concentrou-se no desenvolvimento, selecionando as melhores tecnologias a serem utilizadas e enriquecendo o conhecimento sobre modelagem e refinamento no aplicativo proposto.

Dado o contexto da pesquisa, não foi necessário submeter o projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) ou à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), pois a pesquisa não envolveu seres humanos nem animais, utilizando apenas simulações realizadas pelo próprio pesquisador.

5.1 REVISÃO TEÓRICA

Na primeira etapa do estudo, o foco foi direcionado aos conceitos necessários para o desenvolvimento da pesquisa. A revisão teórica incluiu a avaliação de trabalhos correlatos e bibliografias existentes, fossem elas livros, artigos ou periódicos, abordando conceitos ou teorias relacionados ao tema da pesquisa e buscando o aprofundamento do conhecimento sobre o assunto. Para fomentar esta etapa, foi essencial analisar métodos e ferramentas já utilizados em outras aplicações, com o objetivo de reaplicar métodos imprescindíveis para a implementação do aplicativo e criar os necessários para a execução de itens específicos do aplicativo. Durante esta revisão, foram utilizadas palavras-chave como: “idosos”, “terceira idade”, “problemas cognitivos”, “jogos digitais”, “jogos de estímulo cognitivo”, “jogos para idosos”, “aplicativos”, entre outras.

5.2 PLANO DE DESENVOLVIMENTO

Baseado em Novak (2016), o plano de desenvolvimento do aplicativo em questão envolve basicamente os seguintes procedimentos:

- a) **Etapa 1 - Conceito:** Esta fase inicial ocorre na elaboração da ideia de game, sua funcionalidade básica, o enredo, a viabilidade econômica etc. Esta etapa termina quando se toma a decisão de começar a planejar o projeto do jogo. O ideal, neste ponto, é gerar um documento de conceito de jogo com, no máximo, cinco páginas, que deve conter os seguintes componentes: Premissa, diferenciais do jogo, perfil do público-

alvo, tipo ou gênero do jogo, classificação etária, plataforma-alvo e requisitos de hardware, licenças e autorizações de terceiros, análise de competitividade, objetivos do game e perspectiva de retorno financeiro.

- b) **Etapa 2 - Pré-produção ou planejamento:** Fase com detalhamento do jogo, estilo de arte, plano de produção, *level design*, mecânicas de jogo etc. Nesta etapa participam programadores, artistas, escritores, *designers*, produtores e assistentes de produtores. Segundo Novak, deve-se generalizar uma estrutura considerando os itens: interface do game, habilidade e itens dos personagens, mundo do game e motor (*engine*) pretendido para a produção.
- c) **Etapa 3 – Protótipo:** O protótipo pode ser produzido em formato digital, em papel ou qualquer outro recurso que apresente a ideia e mecânicas pretendidas para o jogo.
- d) **Etapa 4 – Produção:** Durante a criação do jogo, embora o documento de design esteja concluído, podem ser feitos certos ajustes, bem como o refinamento de mecânicas e outros elementos do jogo. Nesta etapa, os artistas produzem os mapas e os personagens. Os programadores, por sua vez, codificam as interfaces etc.
- e) **Etapa 5 - Pós-produção:** Após a produção ocorre novamente a busca por bugs encontrados no game e outros problemas pontuais. Também são disponibilizadas atualizações ou expansões. O objetivo, neste ponto, é conseguir dar maior longevidade ao jogo.

5.3 PROGRAMAÇÃO E LINGUAGENS

Durante o desenvolvimento do software, foi priorizada a satisfação dos usuários, atendendo aos requisitos pré-definidos no início do projeto. Assim, foi importante frisar e implementar a praticidade do software para aqueles que o utilizariam. Para atingir as características em foco nesta pesquisa, foram utilizadas estratégias específicas, dentre as quais a escolha das tecnologias e mecanismos que foram utilizados durante a implementação do ambiente. A princípio, foram utilizados no desenvolvimento do ambiente proposto os softwares descritos a seguir, bem como outros que se mostrassem necessários.

- a) **UML:** A UML (*Unified Modeling Language*, em português - Linguagem Unificada de Modelagem) caracteriza-se por ser uma linguagem padrão para modelagem orientada a objetos. Geralmente usada por auxiliar na visualização do desenho e

comunicação entre os objetos, fazendo com que o desenvolvedor entenda melhor os produtos do ambiente a desenvolver através dos diagramas padronizados.

b) **UNITY:** A Unity, também conhecida no mercado como Unity3D, é um motor de jogo desenvolvido pela Unity Technologies. Desde seu lançamento em 2005, tornou-se uma referência no setor de games e é amplamente utilizado por programadores autônomos, pequenos e médios estúdios, entre outras áreas. Além de sua popularidade em desenvolvimento de jogos, a Unity também é usada para criar animações e cenários, bem como ambientes de realidade virtual. Por exemplo, a Disney, em parceria com a Unity, lançou a animação Baymax Dreams, que garantiu às duas empresas o Emmy de Engenharia e Tecnologia em 2019, sendo a primeira empresa de softwares a ganhar este prêmio. A Unity é considerada uma ferramenta democrática e acessível, pois permite que pessoas sem aprofundamento em programação desenvolvam seus próprios jogos.

c) **MICROSOFT VISUAL STUDIO:** É um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) da Microsoft para desenvolvimento de software especialmente dedicado ao “.NET Framework” e às linguagens Visual Basic (VB), C, C++, C# (C Sharp) e F# (F Sharp). O Microsoft Visual Studio inclui ferramentas para Unity, contando com um conjunto rico de recursos que aprimora a escrita e a depuração de scripts C# do Unity e o trabalho com projetos do Unity.

C#Linguagem de programação, multiparadigma, de tipagem forte, desenvolvida pela Microsoft como parte da plataforma “.NET”. A sua sintaxe orientada a objetos foi baseada no C++, mas inclui muitas influências de outras linguagens de programação, como Object Pascal e principalmente Java.

Desenvolver um aplicativo para idosos utilizando a Unity foi uma escolha estratégica por várias razões, especialmente porque o aplicativo visava melhorar aspectos cognitivos ou oferecer entretenimento interativo. Aqui estão algumas razões pelas quais a Unity foi uma boa escolha para este tipo de projeto:

a) **Multiplataforma:** A Unity permite o desenvolvimento de aplicativos que podem ser exportados para várias plataformas, incluindo iOS, Android, Windows e até mesmo

web. Isso facilita o alcance a idosos independentemente do dispositivo que possuem ou preferem usar.

- b) Gráficos e Interface Intuitiva:** A engine é reconhecida por sua capacidade de criar gráficos de alta qualidade, tanto em 2D quanto em 3D, essenciais para criar interfaces amigáveis e atraentes para idosos, facilitando a interação e melhorando a experiência do usuário.
- c) Ferramentas de Desenvolvimento Acessíveis:** Unity oferece um ambiente de desenvolvimento rico e acessível, com muitos recursos pré-fabricados disponíveis na Unity Asset Store. Isso pode acelerar o desenvolvimento de aplicativos, permitindo que os criadores se concentrem em ajustar a experiência do usuário para atender às necessidades específicas dos idosos.
- d) Suporte a Realidade Aumentada e Virtual:** Para aplicativos que visam melhorar a cognição ou oferecer experiências imersivas, a Unity suporta o desenvolvimento de soluções em realidade aumentada (AR) e realidade virtual (VR), úteis para criar exercícios ou ambientes terapêuticos que estimulem a mente e o corpo de maneira divertida e envolvente.
- e) Comunidade e Suporte:** Existe uma grande comunidade de desenvolvedores Unity, além de vastos recursos educacionais disponíveis. Isso facilita a solução de problemas, a busca por inspiração e o aprendizado de novas técnicas através da colaboração e compartilhamento de conhecimento dentro da comunidade.
- f) Acessibilidade e Usabilidade:** O Unity permite implementar facilmente funcionalidades que podem tornar um aplicativo mais acessível para idosos, como ajustes no tamanho da fonte, contraste de cores, navegação simplificada e controles intuitivos, garantindo que o aplicativo seja fácil de usar para seu público-alvo.
- g) Prototipagem Rápida:** Com a Unity, é possível criar protótipos rápidos de aplicativos, permitindo que os desenvolvedores testem e refinem suas ideias com feedback real de usuários idosos. Isso é crucial para desenvolver aplicações que sejam verdadeiramente úteis e agradáveis para esse grupo demográfico.

5.4 FUNCIONAMENTO DO JOGO

O desenvolvimento do aplicativo abrangeu tanto a parte gráfica quanto a lógica. A intenção inicial foi desenvolver uma suíte de jogos, ou seja, um conjunto de jogos com funcionalidades relacionadas que fossem coerentes com o propósito estabelecido. Inicialmente, planejou-se criar

jogos e exercícios para estimular o raciocínio lógico, a memória, a atenção, estratégias, concentração e habilidades mentais. A definição específica desses jogos foi realizada em conjunto com o orientador deste projeto.

5.5 MATERIAIS UTILIZADOS

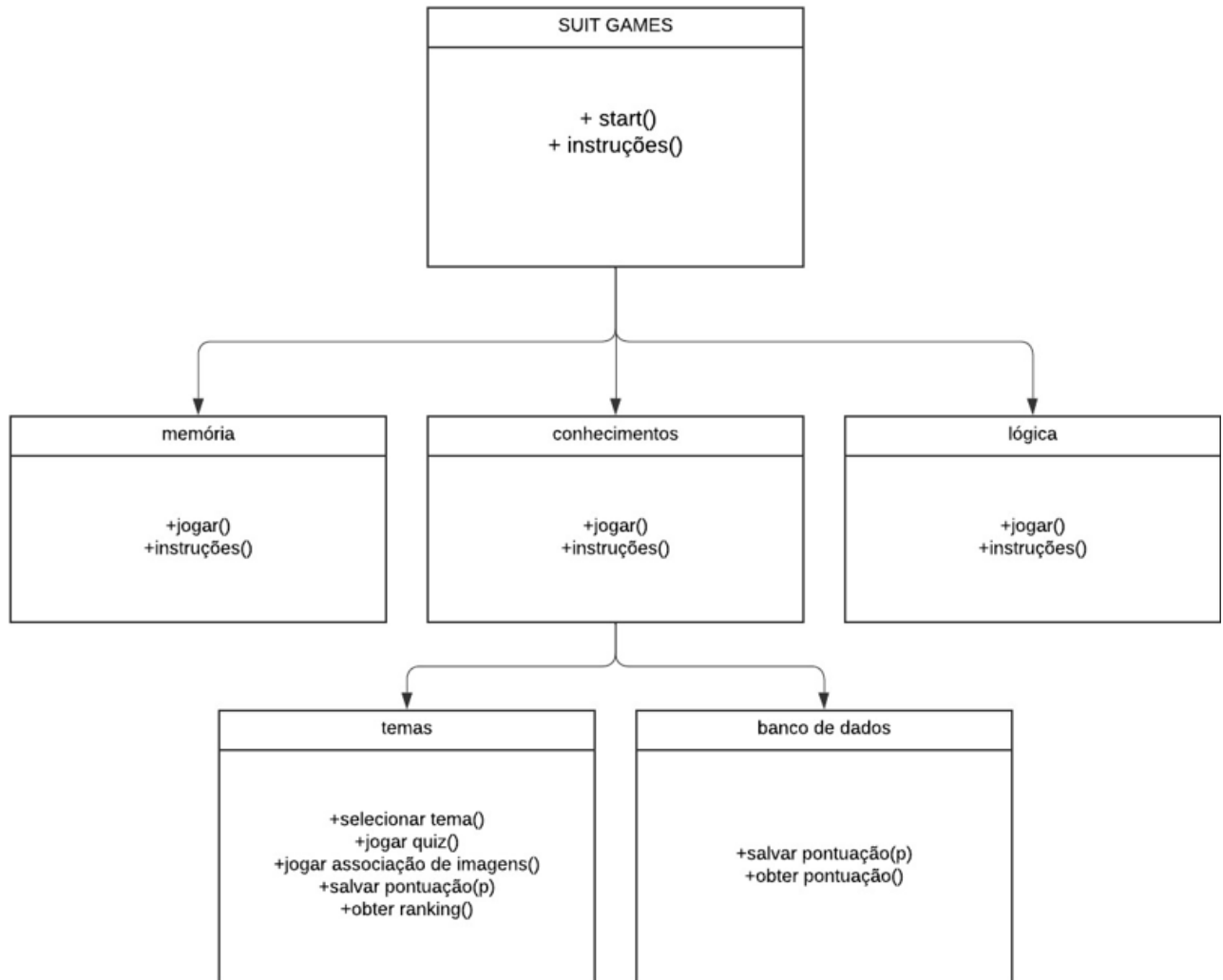
A principal ferramenta que foi utilizada foi um computador pessoal, com o sistema operacional Windows 11 Home – 64 bits, e processador AMD Ryzen 5 5600G, 3.90 GHz (4.4GHz Max Turbo), cache 19MB, 6 núcleos, 12 Threads, Vídeo integrado (Vega 7), memória RAM de 16 GB. A ferramenta pertencia ao pesquisador e foi escolhida por possuir capacidade o suficiente para uso no desenvolvimento do ambiente proposto. A princípio, além do computador pessoal, também foram utilizados softwares específicos no desenvolvimento do ambiente desta pesquisa, dentre os quais estavam: uma ferramenta de apoio ao desenvolvedor (Ambiente Integrado de Desenvolvimento - conhecida entre profissionais da Tecnologia da Informação como IDE - Integrated Development Environment), um programa de modelagem UML, um motor de jogo etc.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diagrama UML apresentado na figura 2 a seguir detalha a estrutura do projeto, destacando as responsabilidades de cada classe e a interação entre os componentes do sistema.

O diagrama reflete a organização clara do sistema, com destaque para as funcionalidades específicas de cada jogo e a comunicação entre as classes. Essa estrutura garante um sistema funcional e de fácil entendimento, proporcionando uma experiência fluida e envolvente ao usuário.

Figura 2 - Diagrama UML



Fonte: Elaborada pelo autor.

As funcionalidades planejadas para os jogos em desenvolvimento incluíram treinamento da memória, raciocínio lógico e ampliação de conhecimentos:

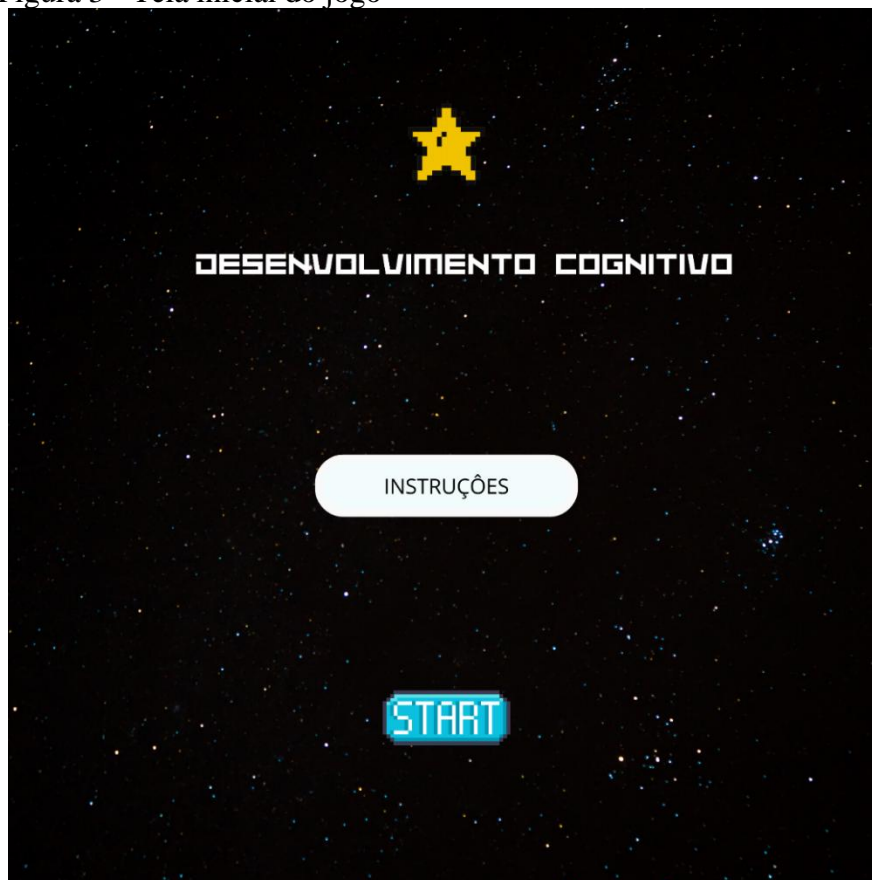
- a) **Treinamento da Memória:** O objetivo é melhorar a capacidade dos jogadores de reter e recuperar informações. Jogos de treinamento da memória geralmente envolvem atividades como lembrar a localização de cartas viradas para baixo, sequências de cores ou sons (estilo Simon), ou seguir instruções complexas após um breve período de visualização. Esses jogos são projetados para exercitar a memória de curto e longo prazo, ajudando os jogadores a melhorarem tanto a retenção quanto a recuperação de informações.

- b) **Raciocínio Lógico:** O objetivo é desenvolver a habilidade dos jogadores de pensar de forma estruturada e lógica, resolvendo problemas complexos. Jogos focados em raciocínio lógico frequentemente apresentam quebra-cabeças, enigmas e desafios que exigem que os jogadores apliquem princípios lógicos para encontrar soluções. Isso pode incluir resolver labirintos com base em regras específicas, completar sequências numéricas ou de formas, e jogos de estratégia que requerem planejamento e previsão. Estes jogos estimulam o pensamento crítico e a resolução de problemas de forma criativa.
- c) **Ampliação de Conhecimentos:** O objetivo é enriquecer o conhecimento geral dos jogadores ou introduzir conceitos e informações específicas de determinadas áreas. Jogos com foco na ampliação de conhecimentos podem abranger uma vasta gama de temas, desde história e ciências até artes e línguas estrangeiras. Eles podem adotar formatos de quizzes, aventuras com base em narrativas educacionais, ou simulações que ensinam habilidades práticas ou conhecimento teórico. A interatividade e a imersão em cenários ricos em informações ajudam a reforçar o aprendizado e a manter os jogadores engajados e motivados a explorar mais sobre os tópicos apresentados.

Essas funcionalidades, quando bem implementadas em jogos, não apenas proporcionam entretenimento, mas também oferecem benefícios educacionais significativos, estimulando a mente e promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes.

A primeira tela do jogo (Figura 3) apresenta o menu principal, onde o usuário pode acessar as instruções para aprender como o jogo funciona. Após finalizar a leitura, basta clicar em “START” para começar a jogar.

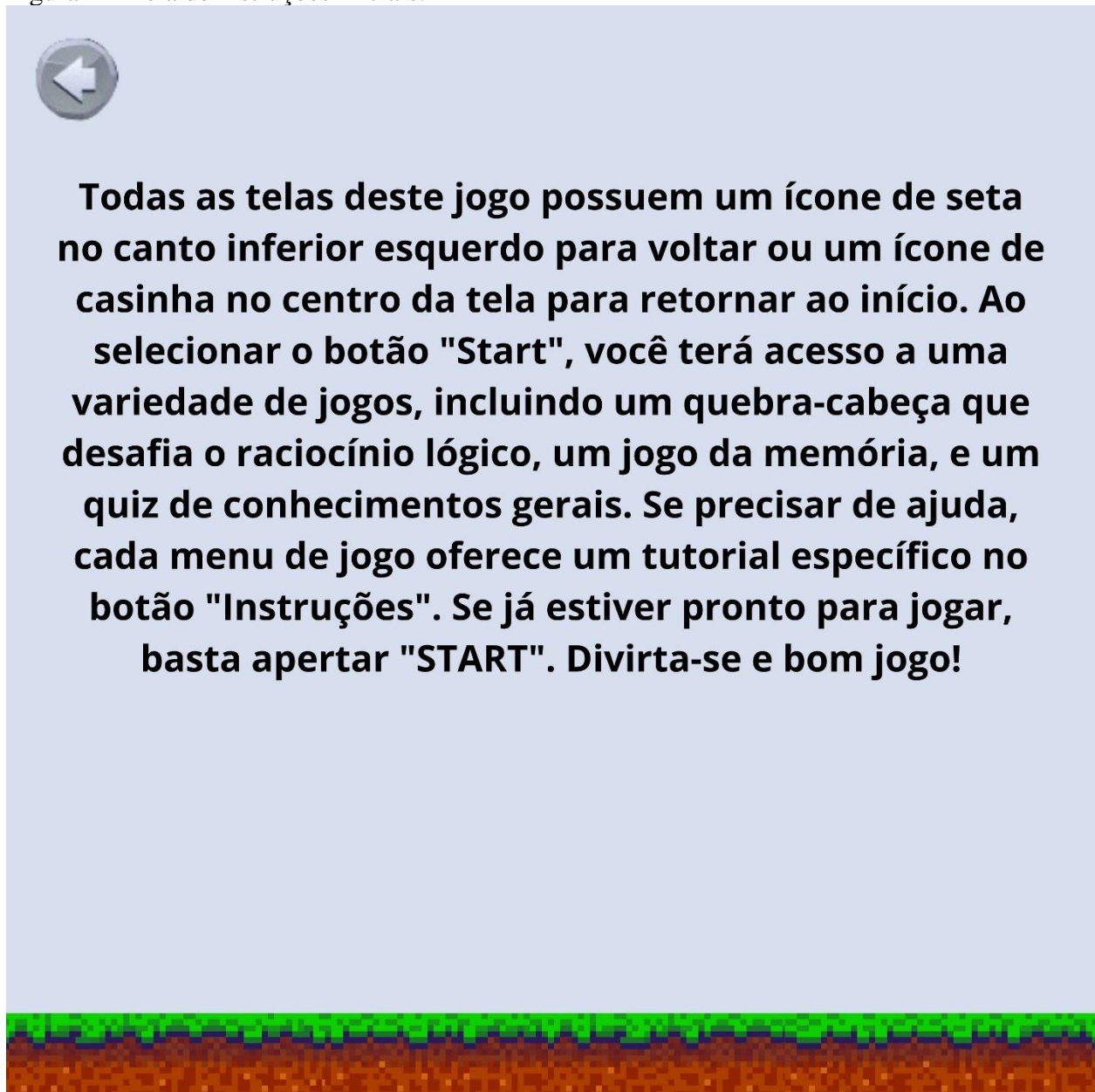
Figura 3 - Tela inicial do jogo



Fonte: Elaborada pelo autor.

Primeiro, clique no botão "Instruções", que o levará a uma página explicativa sobre como interagir com os botões durante o jogo. A tela de instruções pode ser vista na Figura 4.

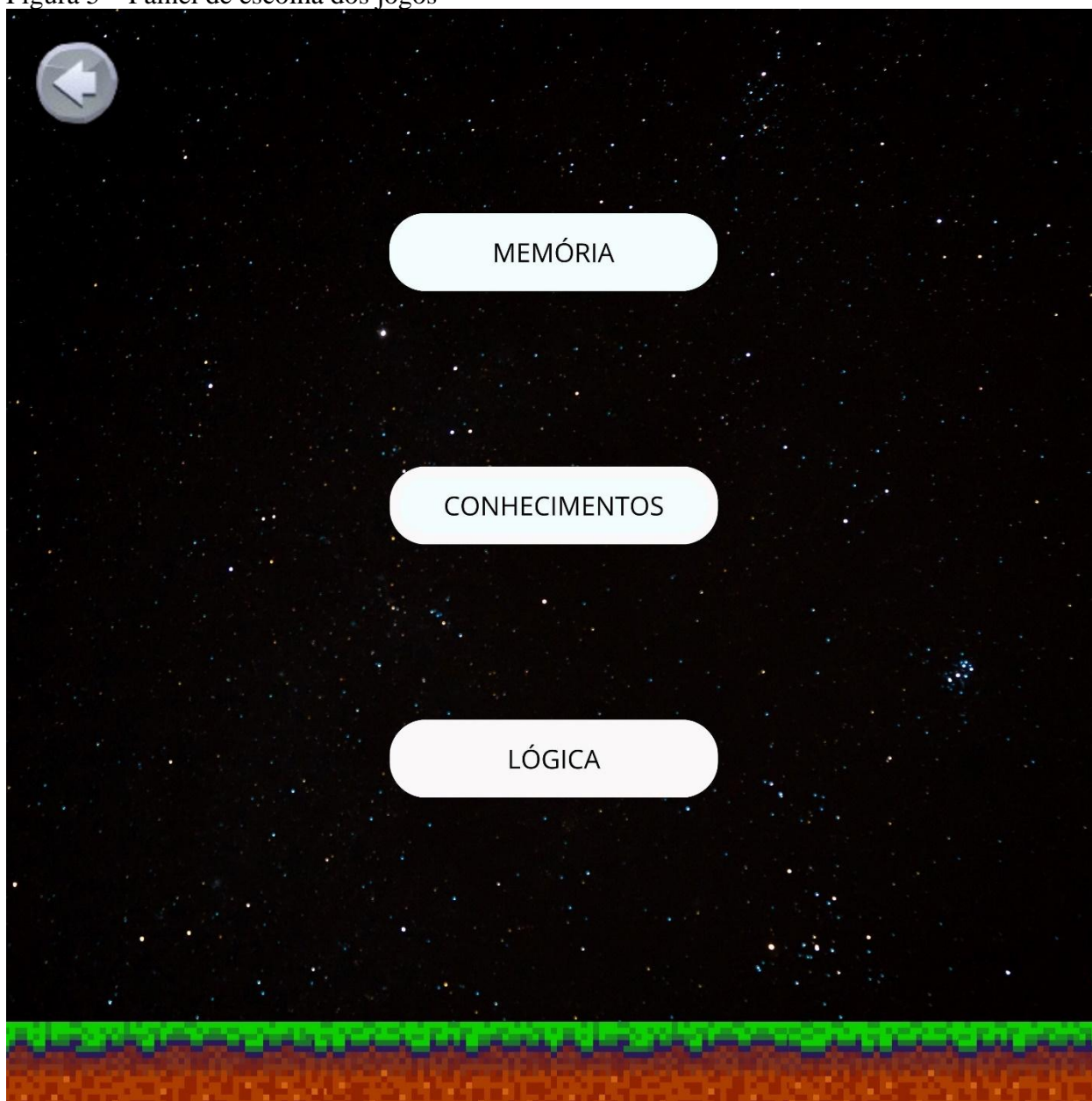
Figura 4 – Tela de instruções iniciais.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Durante o jogo, se desejar voltar uma tela, basta pressionar o ícone no canto superior esquerdo. Para retornar ao menu principal e escolher outro jogo, pressione o ícone em forma de casa, localizado no centro da tela. Após entender as instruções, você será direcionado ao início do jogo escolhido. Ao selecionar o botão "Start", será levado a uma página com um conjunto de jogos, incluindo memória, quebra-cabeça e quiz, conforme mostrado na Figura 5.

Figura 5 – Painel de escolha dos jogos



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na imagem mencionada, é possível escolher entre três tipos de jogos. O jogo da memória tem como objetivo fortalecer a capacidade de memorização. O jogo de conhecimentos gerais oferece dois temas: um com perguntas para associar às respostas corretas e outro para correspondência de imagens com as alternativas. A Figura 6 ilustra o funcionamento do jogo da memória, que será descrito na sequência.

Figura 6 – Menu Principal do jogo de memória.

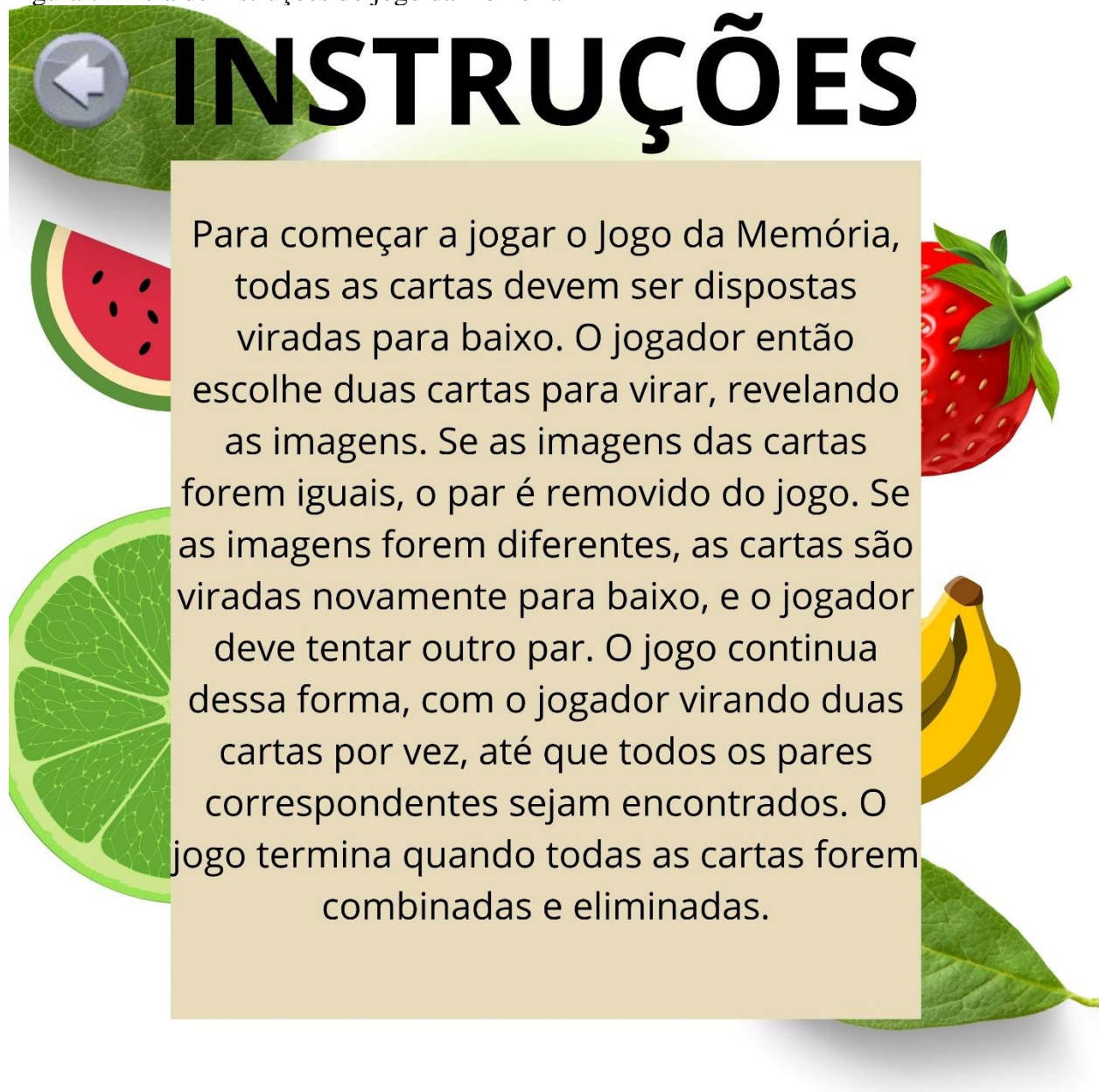


Fonte: Elaborada pelo autor.

A Tela principal de cada jogo possui os botões de instruções, jogar, menu principal no ícone central e voltar no canto superior esquerdo como podemos visualizar acima.

A seguir poderemos visualizar a tela de instruções caso tenha alguma dúvida sobre o jogo, sendo mostrada na Figura 7.

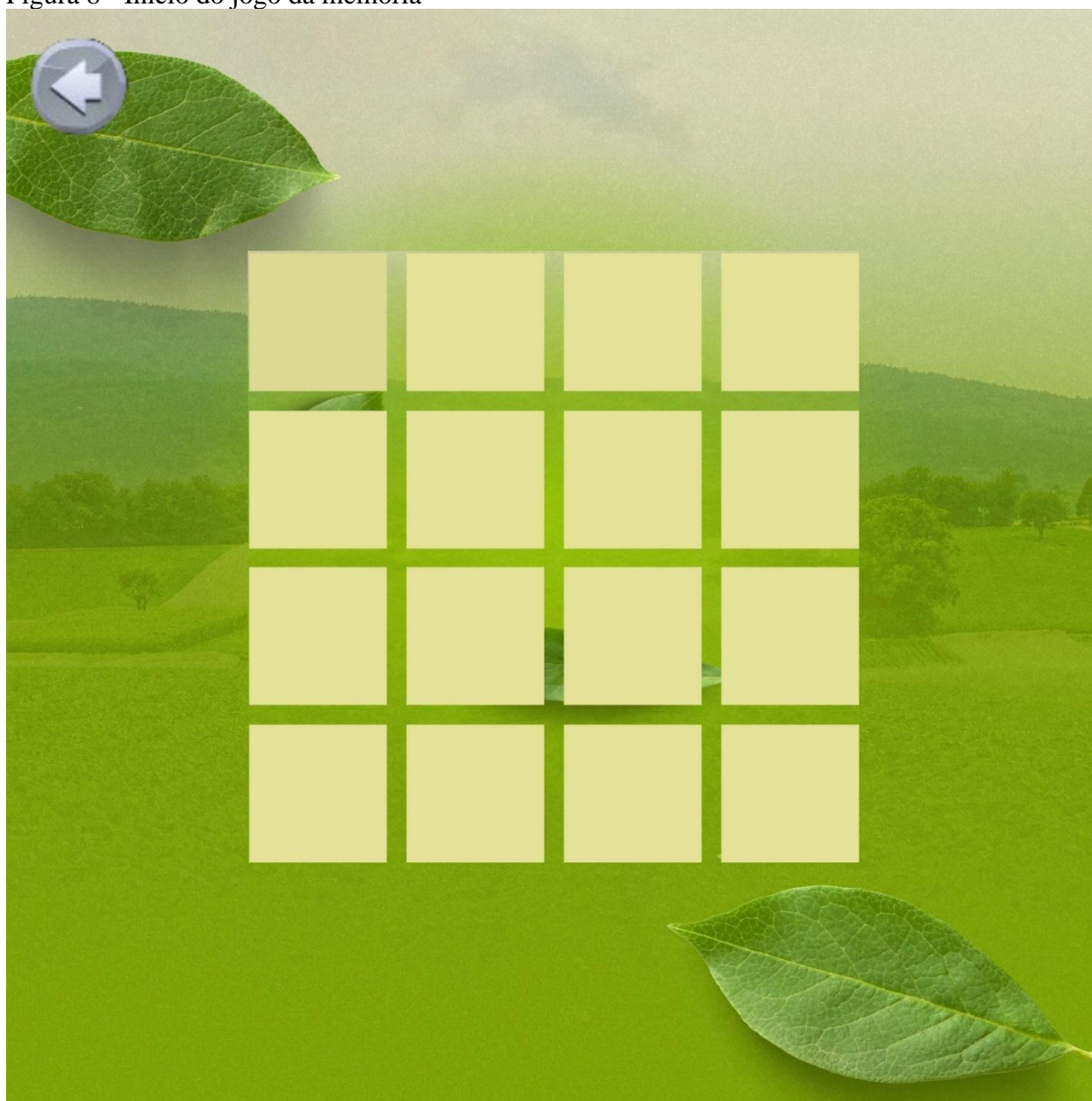
Figura 7 - Tela de instruções do jogo da memória



Fonte: Elaborada pelo autor.

Após a leitura de todas as instruções, basta selecionar o botão de voltar e selecionar o botão "jogar", assim iniciando o jogo da memória de fato. Como citado acima todas as cartas estarão viradas para baixo como podemos ver na Figura 8.

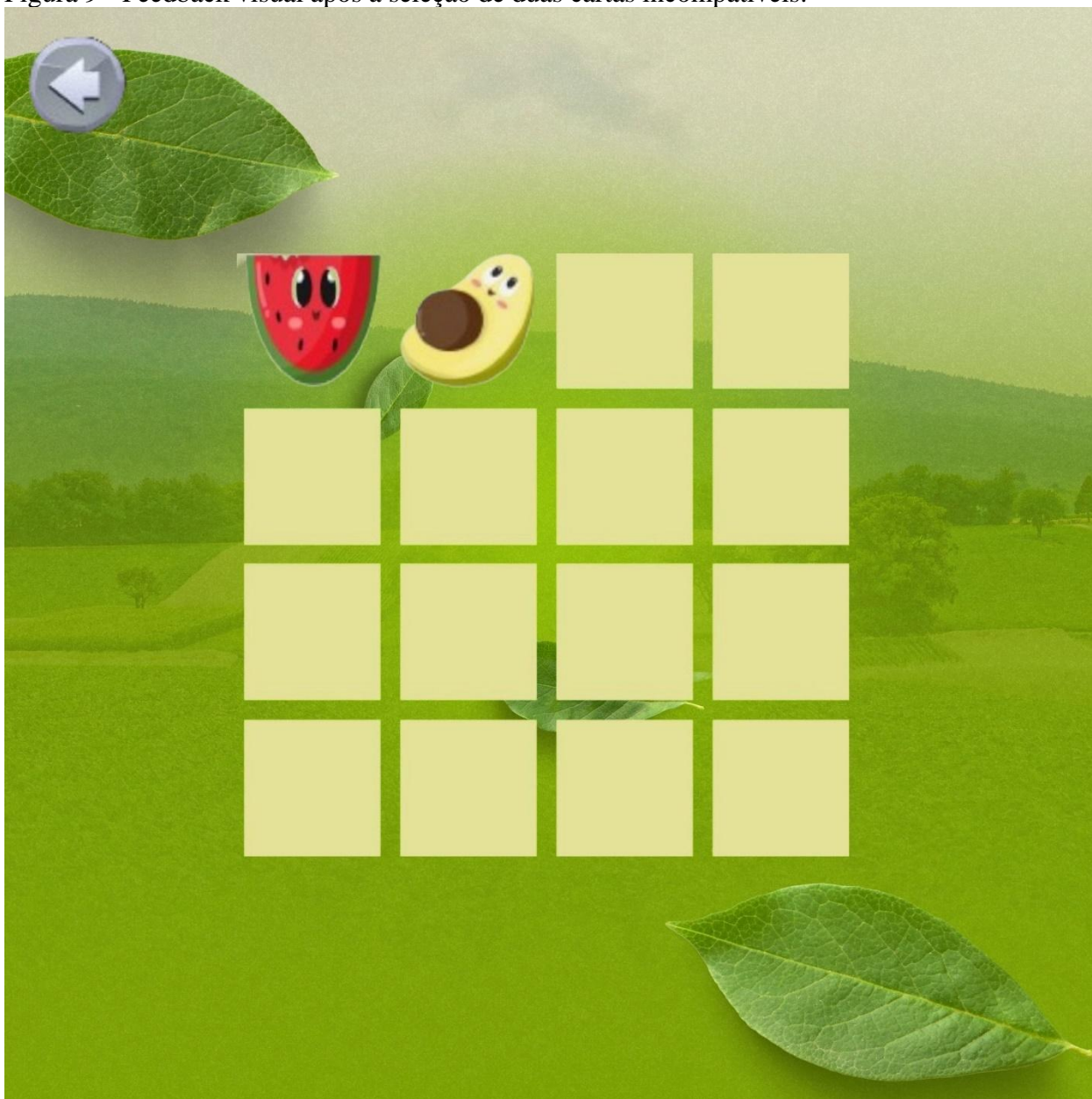
Figura 8 - Início do jogo da memória



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na imagem inicial, não há nenhuma interação visível, o que pode gerar dúvidas sobre o funcionamento do jogo. No entanto, após a seleção de duas cartas diferentes, como mostrado na Figura 9, o jogador começa a interagir com o sistema. A interface responde revelando temporariamente as cartas escolhidas, permitindo ao jogador avaliar a correspondência entre elas. Se as cartas forem iguais, elas permanecem viradas e serão eliminadas em seguida; se forem diferentes, retornam à posição inicial. Esse processo de tentativa e erro ajuda a reforçar a memória visual e a estratégia do jogador.

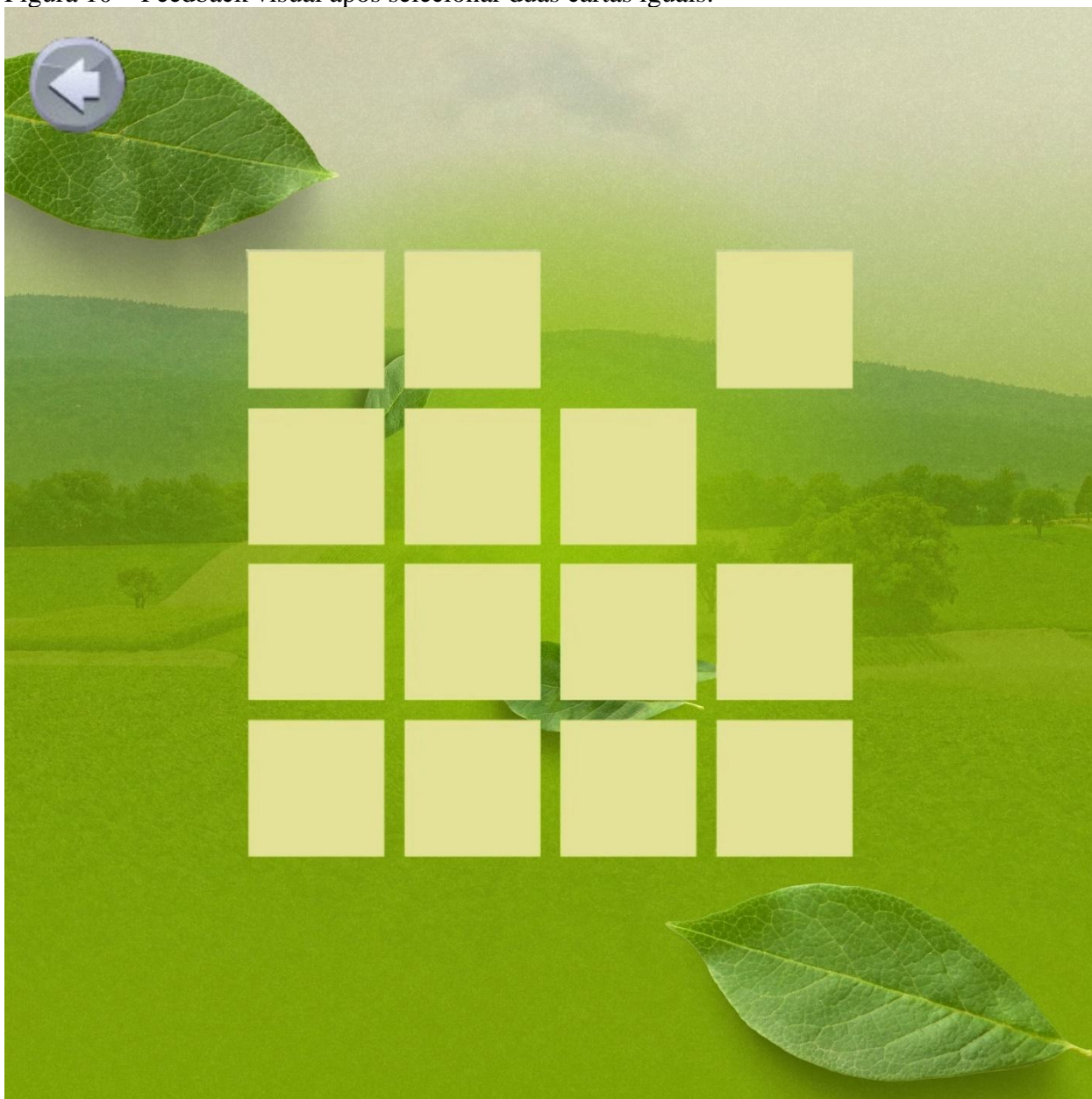
Figura 9 - Feedback visual após a seleção de duas cartas incompatíveis.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na primeira interação, observa-se que as cartas selecionadas são diferentes, fazendo com que voltem ao estado inicial, viradas para baixo, como mostrado na Figura 8. Na Figura 10, o resultado da escolha de duas cartas iguais é exibido: elas permanecem viradas para cima por um curto período e são eliminadas da tela, completando o par. Essa dinâmica reforça a mecânica do jogo, que se baseia na memória e na correta associação de imagens, incentivando o jogador a lembrar a posição das cartas e melhorar sua estratégia.

Figura 10 – Feedback visual após selecionar duas cartas iguais.

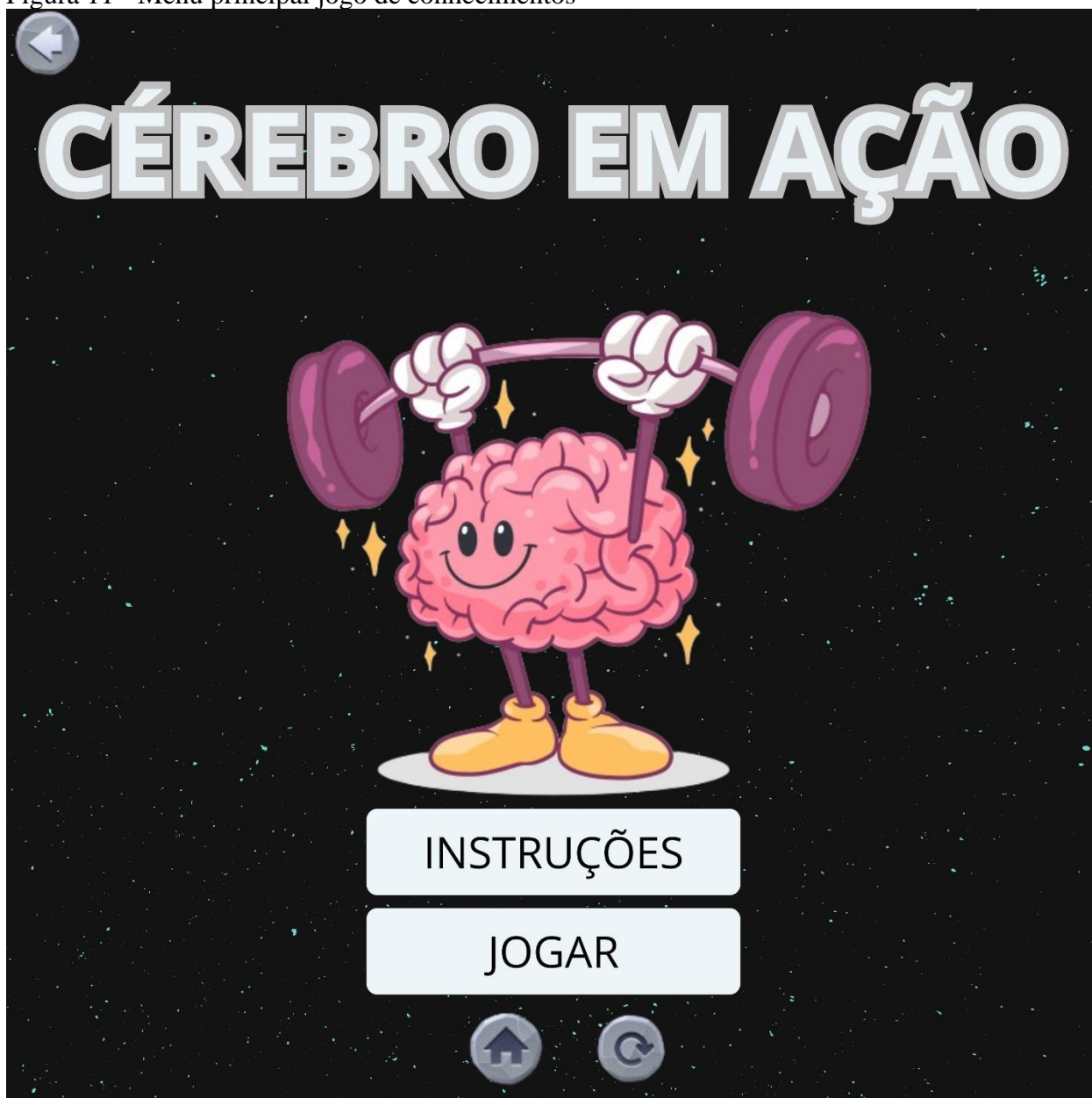


Fonte: Elaborada pelo autor.

Quando duas imagens coincidem, elas desaparecem da tela. Esse processo continua até que todas as cartas sejam eliminadas, sinalizando o fim do jogo. Após eliminar todas as cartas, basta pressionar o botão "Voltar" e, em seguida, clicar em "Jogar" para iniciar uma nova partida ou escolher outro jogo.

Na Figura 11, é possível visualizar um novo jogo, que é a segunda opção no painel de jogos: "Jogo de Conhecimentos Gerais". Este jogo oferece dois temas: um quiz e outro com associação de imagens.

Figura 11 - Menu principal jogo de conhecimentos

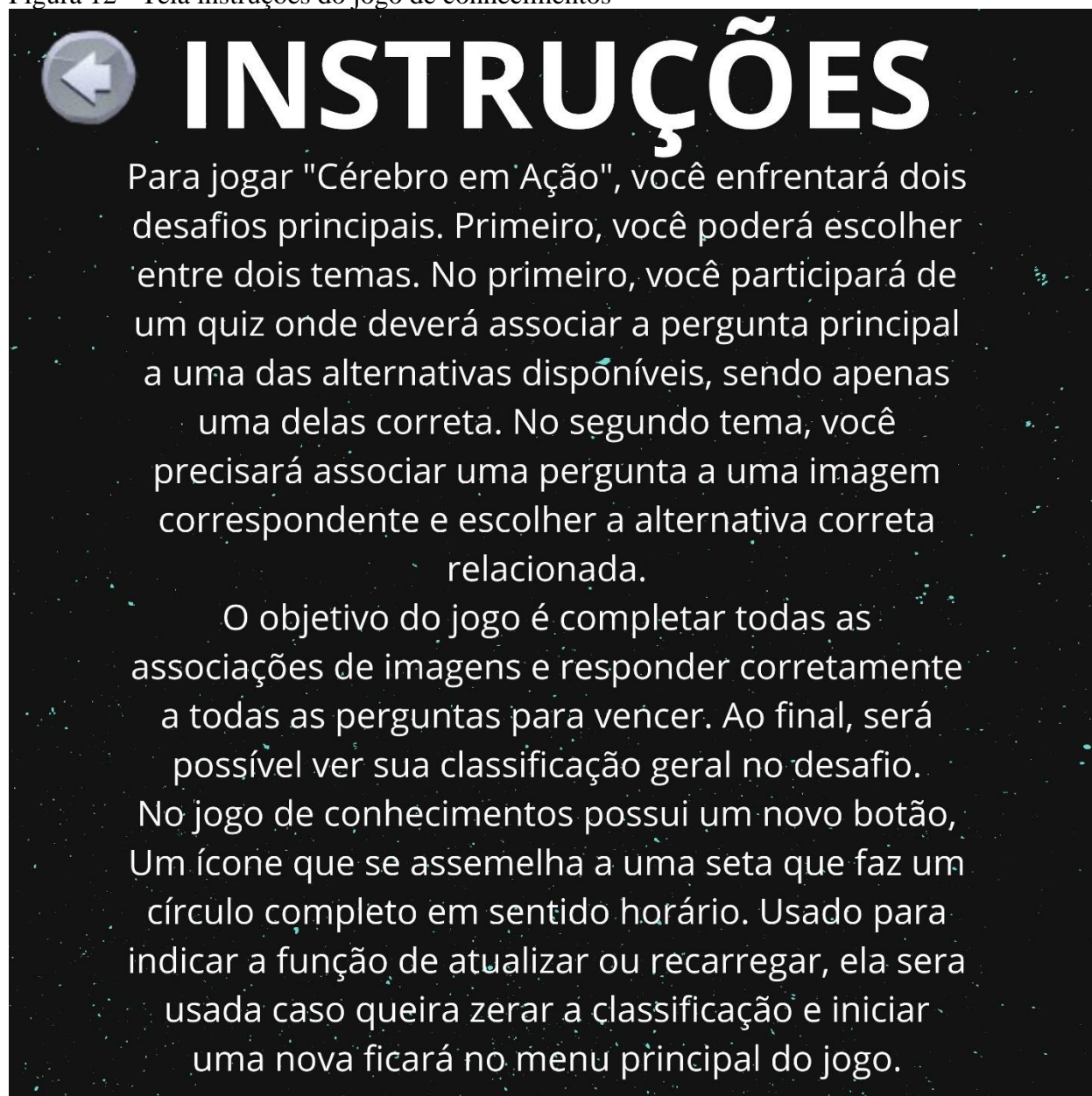


Fonte: Elaborada pelo autor

O jogo de conhecimentos é importante para a estimulação habilidades de associação e raciocínio crítico. Ao escolher entre um quiz ou associar perguntas a imagens, os jogadores exercitam a memória, a capacidade de resolução de problemas e o pensamento lógico. Completar todas as associações e responder corretamente promove a agilidade mental e a retenção de informações, contribuindo para o aprimoramento das funções cognitivas.

Na Figura 12 é possível visualizar a tela de instruções caso tenha alguma dúvida sobre o funcionamento do jogo.

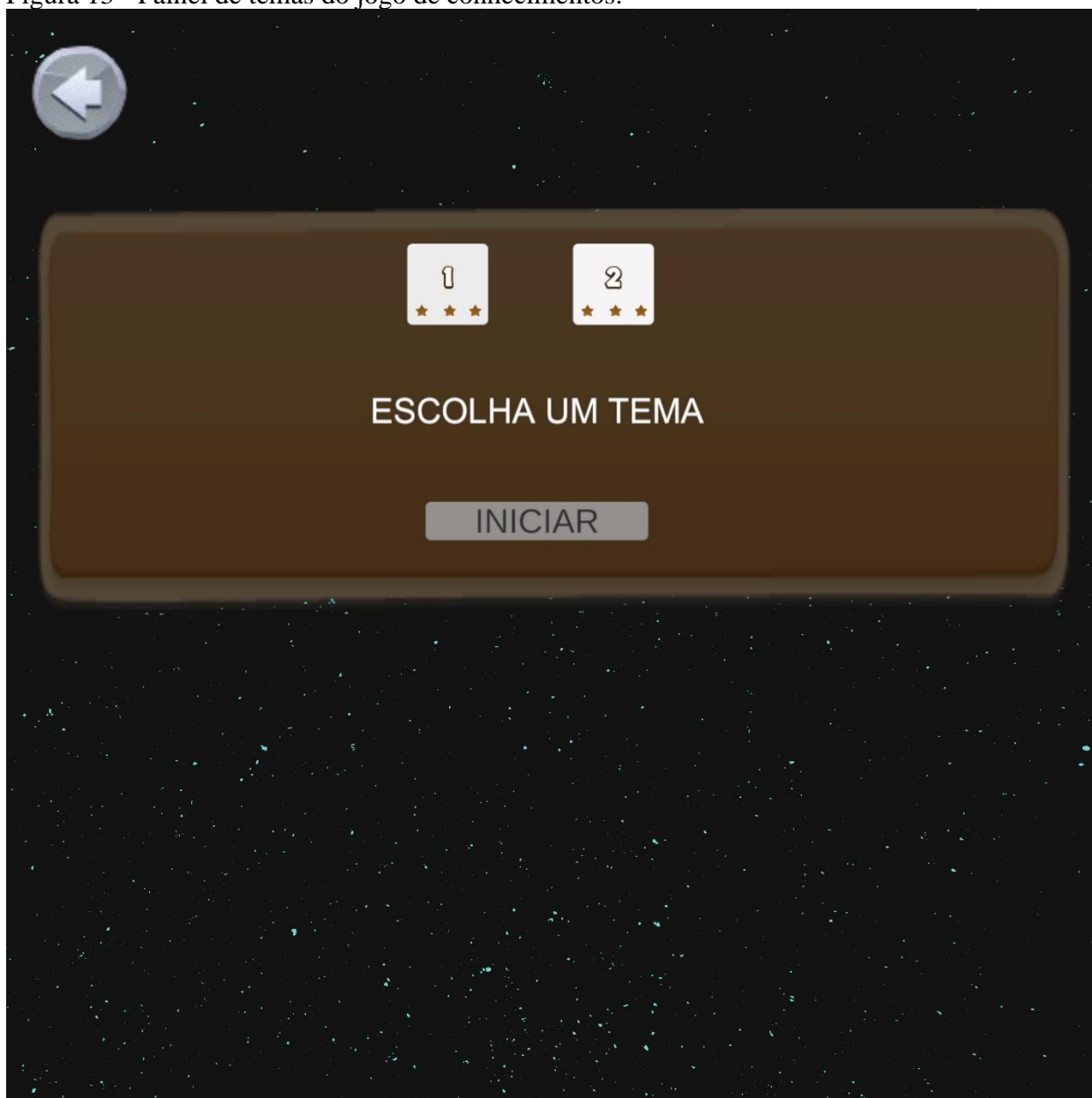
Figura 12 - Tela instruções do jogo de conhecimentos



Fonte: Elaborada pelo autor.

Após concluir a leitura, basta selecionar o botão "Voltar" e, em seguida, clicar no botão "Jogar". Na Figura 13, você verá a tela de seleção de temas, onde pode escolher a opção desejada. Cada tema contém 10 perguntas.

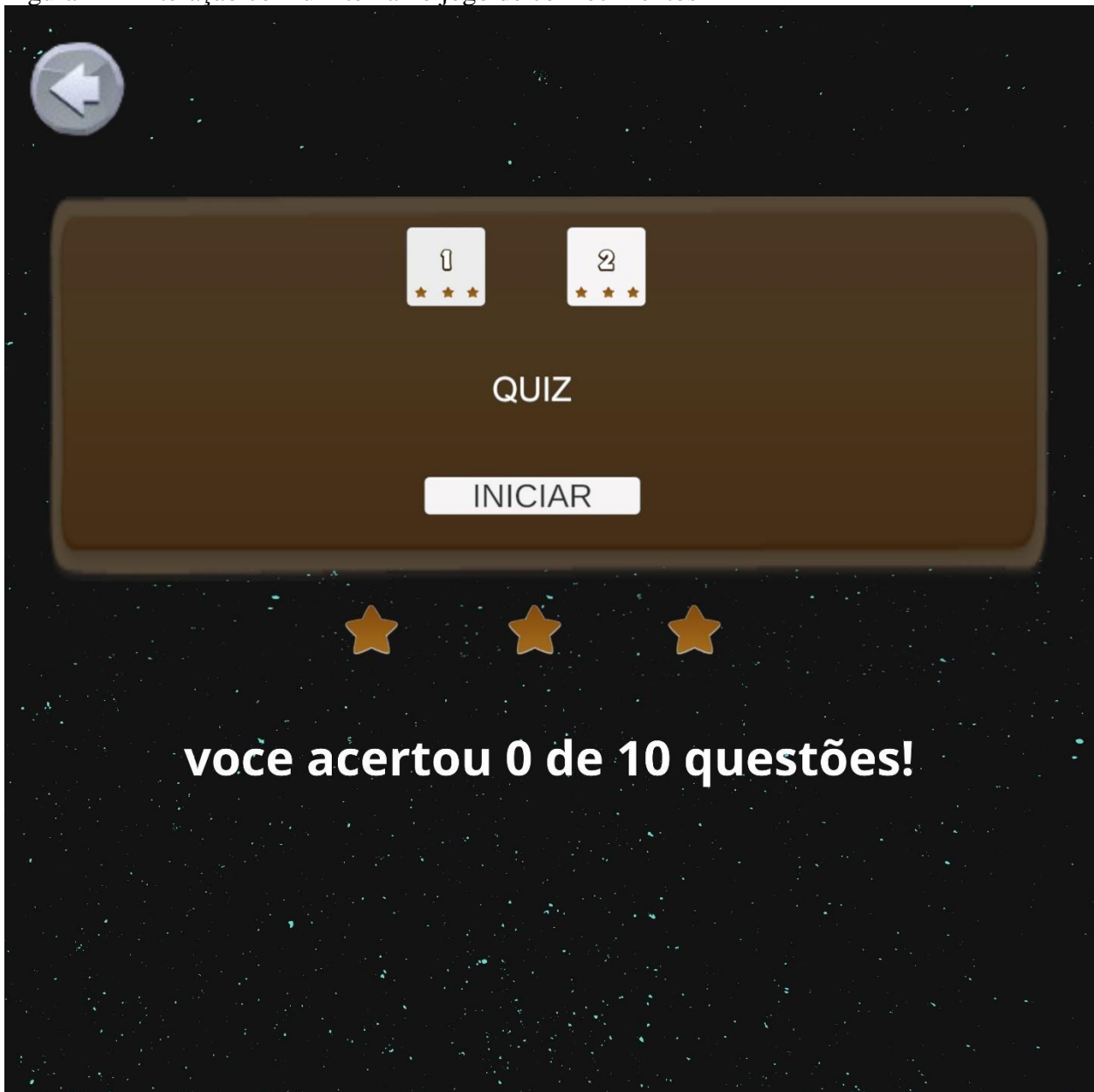
Figura 13 - Painel de temas do jogo de conhecimentos.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Inicialmente, a imagem exibida apresenta a tela de seleção de temas, sem nenhuma opção escolhida. No centro do painel, está a frase “Escolha um tema”, que será alterada conforme o tema selecionado. Somente após escolher um tema o botão "Iniciar" se tornará ativo. Além disso, após a seleção de um tema, será possível visualizar a classificação, conforme mostrado na Figura 14.

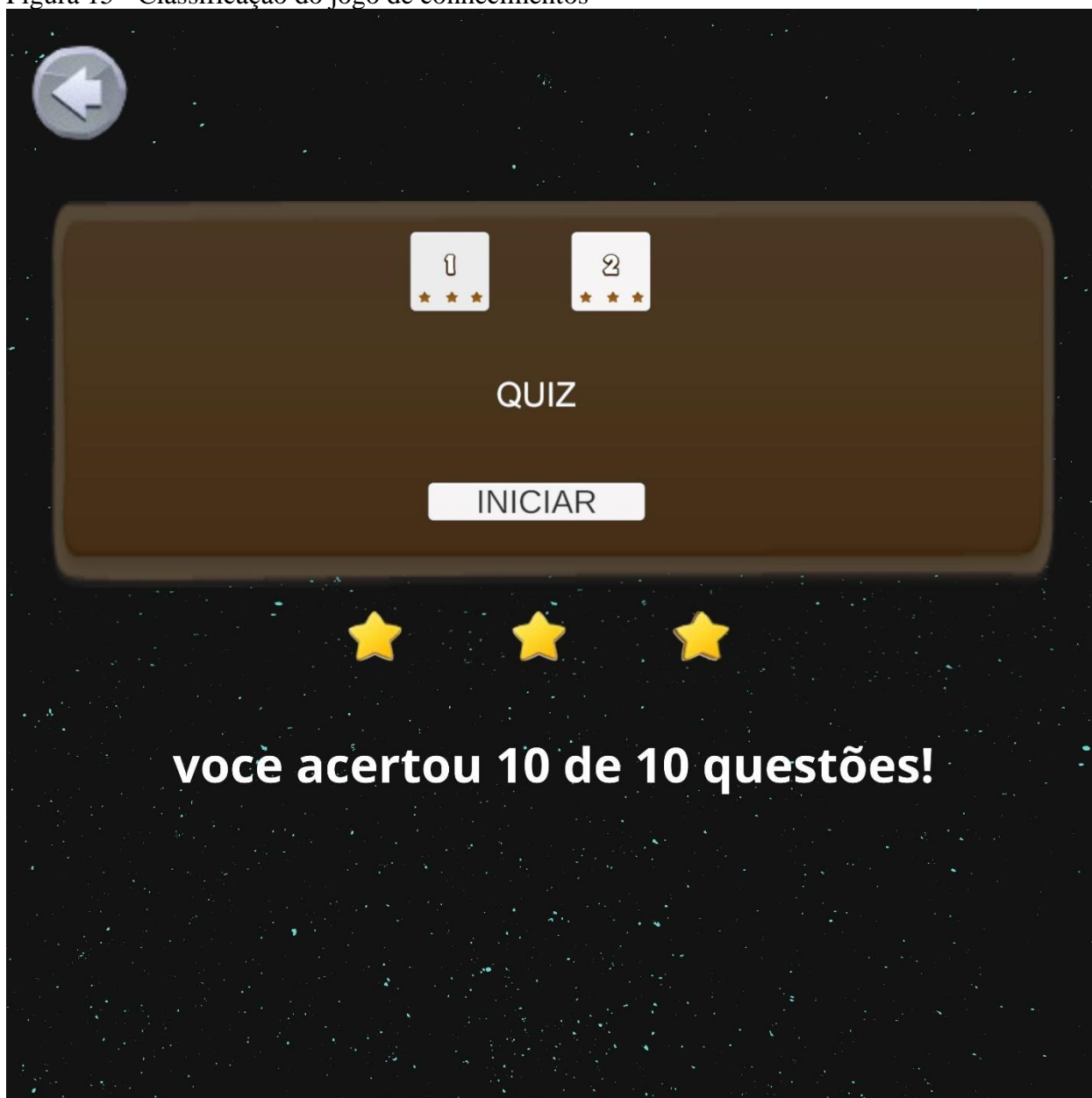
Figura 14 - Interação com um tema no jogo de conhecimentos



Fonte: Elaborada pelo autor.

As estrelas presentes tanto no botão de temas quanto na parte inferior do botão "Iniciar" serão usadas para classificar o desempenho com base no número de perguntas acertadas. Um exemplo de classificação pode ser visto na Figura 15.

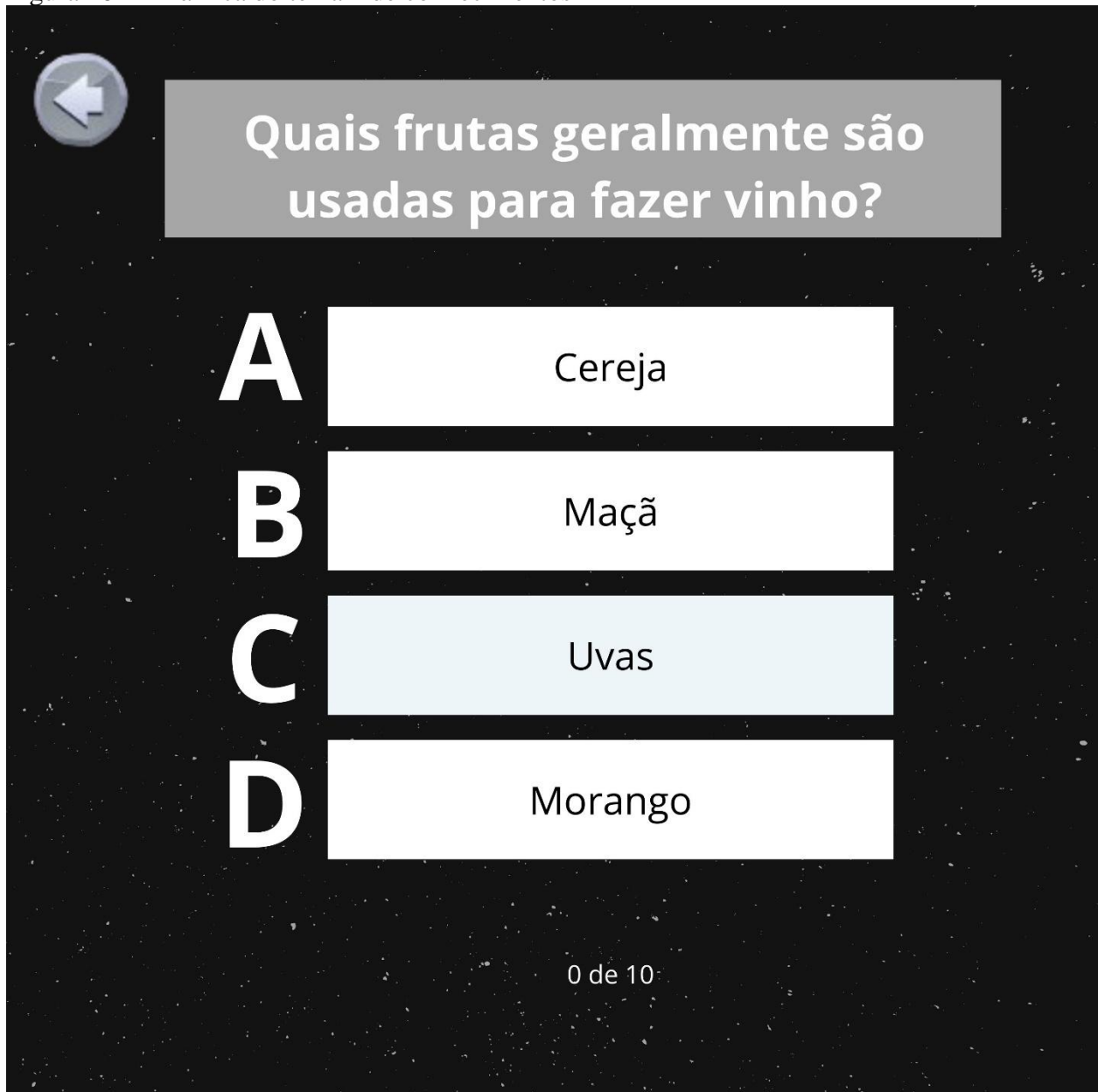
Figura 15 - Classificação do jogo de conhecimentos



Fonte: Elaborada pelo autor.

Dando continuidade ao jogo, a Figura 16 ilustra a dinâmica do tema 1, que é um quiz, ajudando a compreender melhor como o jogo será realizado nesse tema.

Figura 16 - Dinâmica do tema 1 de conhecimentos



Fonte: Elaborada pelo autor.

No jogo Quiz, cada questão consiste em uma pergunta principal com quatro alternativas: a, b, c e d. Na parte inferior central, as alternativas são acompanhadas por uma numeração de paginação que indica a questão atual. O objetivo é associar cada pergunta à alternativa correta. Após responder todas as 10 perguntas, uma nova tela de resultados será exibida, conforme ilustrado na Figura 17.

Figura 17 - Painel de notas do jogo de conhecimentos



Fonte: Elaborada pelo autor.

Após finalizar o tema escolhido, você poderá visualizar sua nota com base no número de acertos. Se desejar tentar novamente, pressione o botão "Voltar" para retornar à tela do menu principal e, em seguida, clique no botão "Atualizar", que resetará todas as classificações obtidas anteriormente no jogo. Para jogar o próximo tema, volte uma tela e selecione o Tema 2, como ilustrado na Figura 18 a seguir.

Figura 18 - Tema 2 do jogo de conhecimentos



Fonte: Elaborada pelo autor.

No Tema 2, a dinâmica do jogo é semelhante à do Tema 1. Cada questão envolve uma pergunta que deve ser associada a uma imagem e, em seguida, à alternativa correta. Na parte inferior central, há uma numeração de paginação que indica a pergunta atual entre as 10 questões. Ao final, o resultado será apresentado da mesma forma que no Tema 1, conforme mostrado na Figura 16, com a nota e a classificação baseadas nos acertos. Para reiniciar a classificação, utilize o botão "Voltar" para retornar à tela de temas e pressione "Voltar" novamente para acessar o menu principal. Em seguida, clique no botão "Atualizar" para resetar todas as classificações.

A seguir, na Figura 19, será apresentado o último jogo do painel de jogos: o jogo de lógica.

Figura 19 - Menu principal do jogo de lógica



Fonte: Elaborada pelo autor.

Neste quebra-cabeça clássico, você enfrentará uma grade 4x4 composta por 15 peças numeradas e uma peça vazia. O objetivo é reorganizar as peças para que fiquem na ordem numérica correta, movendo-as para a posição vazia. Este quebra-cabeça é excelente para o desenvolvimento cognitivo, pois estimula o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a coordenação motora fina. Resolver o quebra-cabeça requer planejamento estratégico e paciência, melhorando a

memória espacial e a capacidade de concentração. A crescente complexidade do jogo também promove o pensamento crítico e a perseverança. A Figura 20 ilustra a tela de instruções do jogo.

Figura 20 - Instruções do jogo de lógica



INSTRUÇÕES

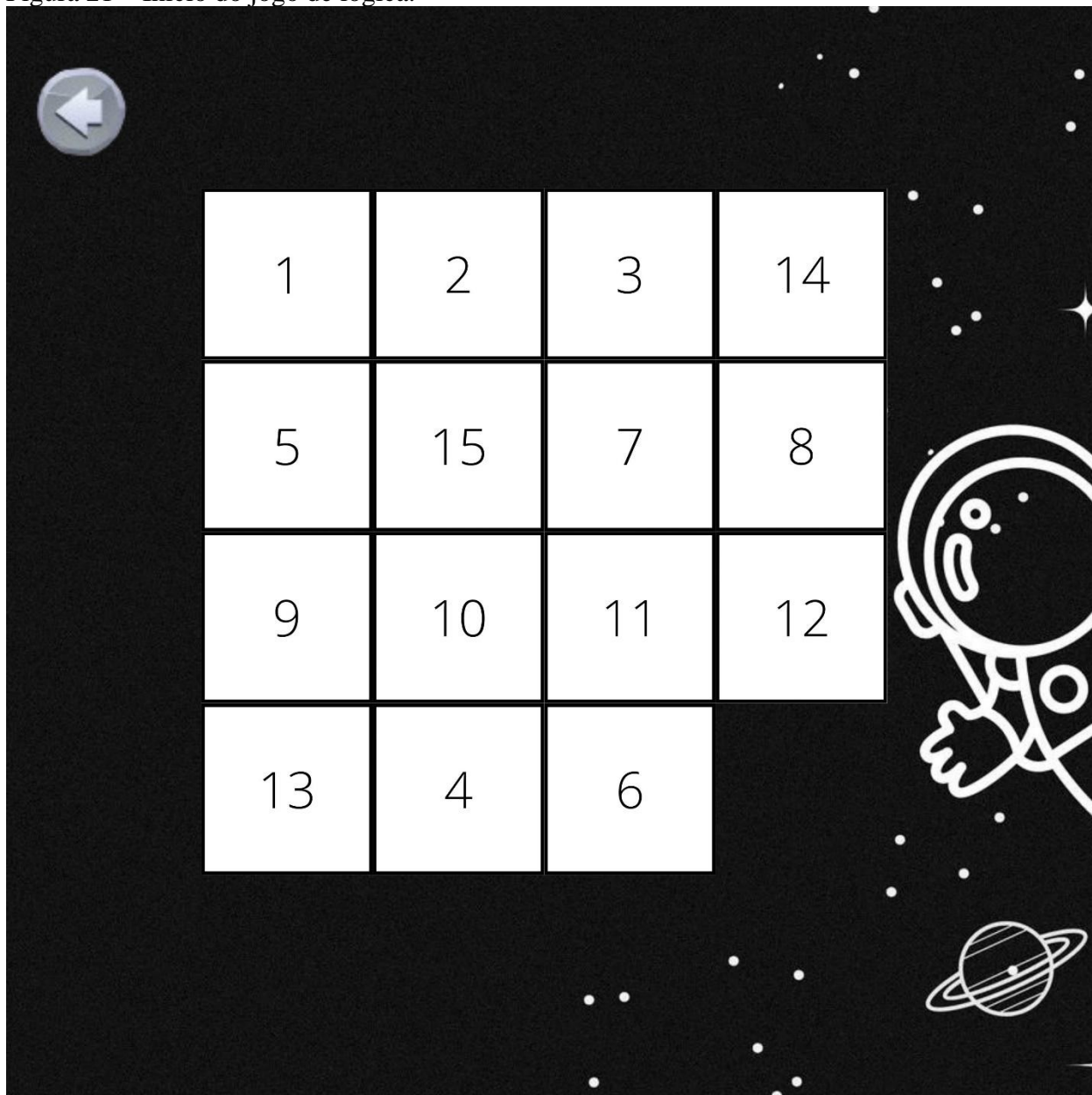
O jogo Labirinto Lógico é um quebra-cabeça clássico onde o objetivo é organizar blocos numerados de 1 a 15 em ordem crescente em uma grade de 4x4, utilizando um espaço vazio para deslizar as peças. Você começa com as peças embaralhadas e move uma peça de cada vez para o espaço vazio adjacente, até que todas as peças estejam em ordem, com o espaço vazio no canto inferior direito. O jogo requer planejamento e raciocínio lógico para resolver.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Após ler a dinâmica do jogo, retorne ao menu principal e selecione "Jogar". Você será direcionado para a tela do jogo, conforme ilustrado na Figura 21.

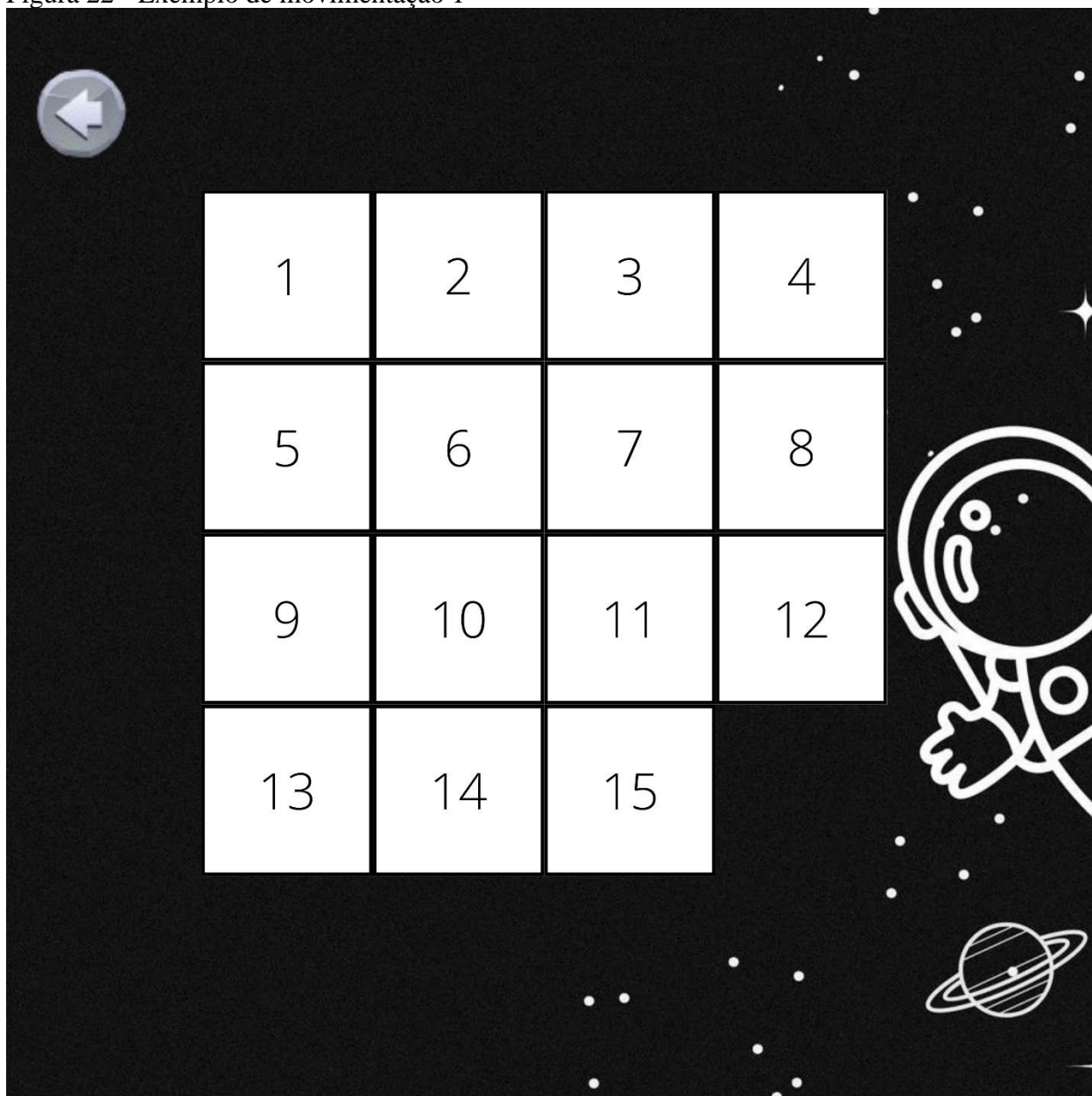
Figura 21 – Início do jogo de lógica.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na imagem inicial, os botões não estão em ordem correta. É necessário organizá-los em ordem crescente, de 1 a 15, deixando o último espaço em branco. Para mover as peças, clique em um botão adjacente ao espaço vazio para deslocá-lo para a posição do botão vazio. Por exemplo, na imagem acima, ao clicar no botão 6, ele se moverá para a direita, ocupando o espaço vazio, e o local anteriormente ocupado pelo botão 6 ficará vazio. A Figura 22 ilustra o início da movimentação de uma peça que será atualizada na imagem seguinte a ela.

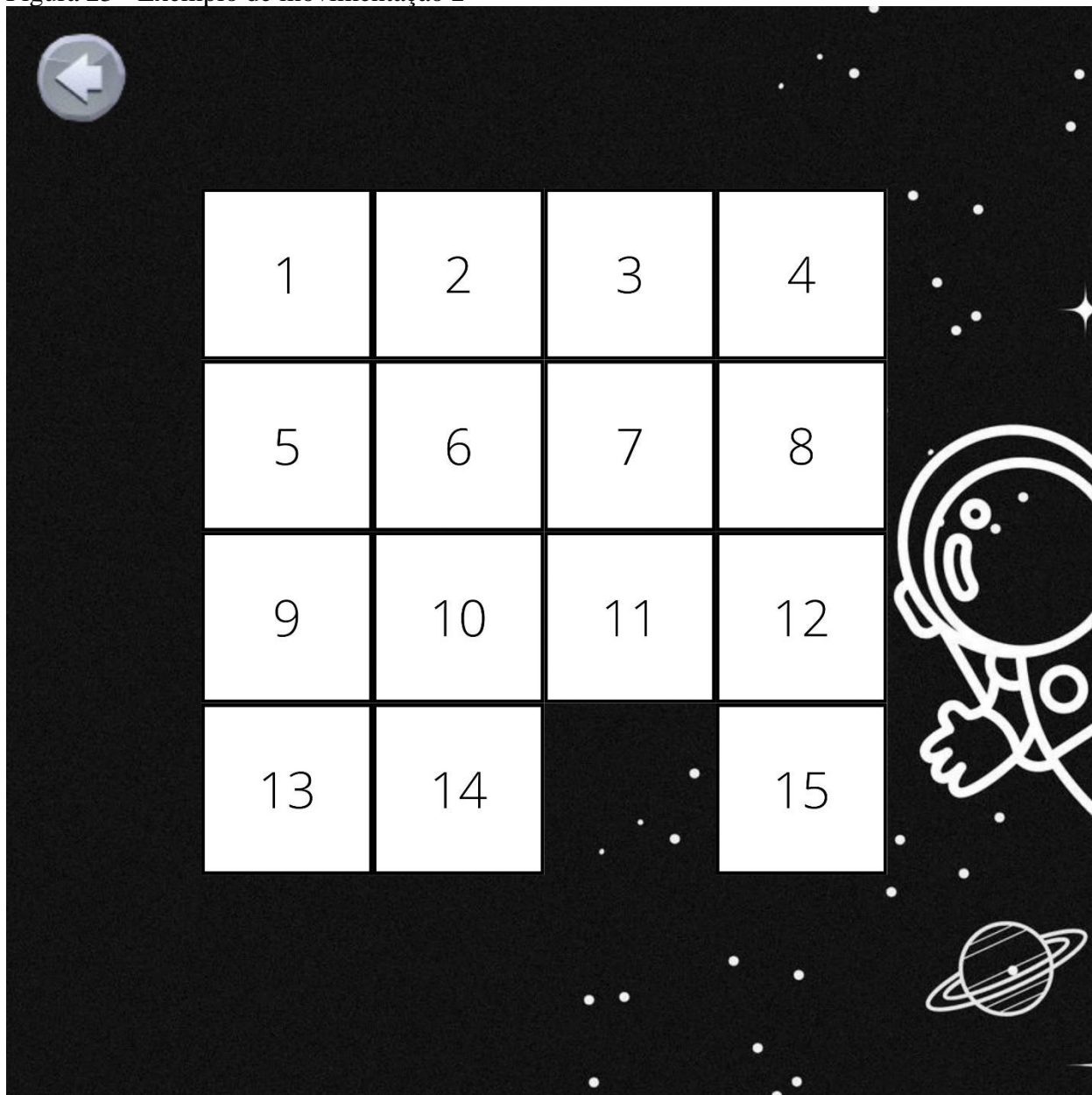
Figura 22 - Exemplo de movimentação 1



Fonte: Elaborada pelo autor.

No exemplo acima, é apresentada uma simulação para ilustrar a jogabilidade do jogo. Neste caso específico, o botão 15 foi selecionado e moveu-se para a direita, ocupando o espaço vazio. A Figura 23 subsequente mostra claramente essa movimentação.

Figura 23 - Exemplo de movimentação 2



Fonte: Elaborada pelo autor.

Quando o jogador conseguir alinhar todas as peças de 1 a 15, o jogo é finalizado, e a tela exibirá a configuração correta, conforme mostrado na Figura 22. Se desejar jogar novamente, pressione o botão "Voltar" e, em seguida, clique no botão "Jogar" para reiniciar o jogo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a relevância dos jogos na vida dos idosos com problemas cognitivos, fica evidente que esses recursos não apenas estimulam funções mentais, mas também promovem bem-estar emocional e social. Os jogos atuam como ferramentas multifacetadas, incentivando a neuroplasticidade, o que contribui para a preservação e fortalecimento das habilidades cognitivas, além de reduzir o impacto do isolamento, que é comum entre idosos.

Por meio de atividades lúdicas adaptadas e acessíveis, os idosos conseguem se engajar em desafios que estimulam o cérebro de maneira leve e prazerosa, auxiliando na diminuição de sintomas comportamentais associados a demências. Essas intervenções podem ser integradas de maneira rotineira ao cotidiano dos idosos, promovendo não apenas a saúde mental, mas também melhorando a qualidade de vida como um todo.

Dessa forma, incentivar o uso de jogos em ambientes terapêuticos e familiares para idosos com declínio cognitivo é uma prática que pode contribuir para um envelhecimento mais ativo e digno.

8 RISCOS E BENEFÍCIOS

A seguir são apresentados os riscos e benefícios desta pesquisa.

8.1 RISCOS

Este projeto não envolveu acesso direto a seres humanos, pois só utilizou de simulações que foram feitas pelo próprio pesquisador. Portanto não apresenta riscos.

8.2 BENEFÍCIOS

Os benefícios relacionados a este projeto incluem o avanço no tratamento cognitivo em idosos, auxiliando na relação entre médico e paciente. Sugerimos o desenvolvimento de uma ferramenta capaz de auxiliar no tratamento cognitivo, visando estabelecer uma inter-relação com médicos e/ou clínicas especializadas em tratamento para idosos. No entanto, como não haverá testes diretos com seres humanos, o protótipo deste projeto será testado pelo pesquisador.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALZHEIMER. **Fatores de risco**. [S.l.]: ABRAZ, c2019. Disponível em <https://abraz.org.br/2020/sobre-alzheimer/fatores-de-risco-2/>. Acesso em: 16 mar. 2023.
- ARGIMON, I. I. de L. **Aspectos cognitivos em idosos**. Avaliação Psicológica, Ribeirão Preto, v. 5, n. 2, p. 243-245, 2006. ISSN 1677-0471. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=335027180015>. Acesso em: 6 mar. 2023.
- ÁVILA, R.; BOTTINO, C. M. de C. Atualização sobre alterações cognitivas em idosos com síndrome depressiva. **Brazilian Journal of Psychiatry**, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbp/a/WfBLgWCfpQNkxcg94WZM67N/#>. Acesso em: 10 set. 2024.
- BECKERT, M., IRIGARAY, T. Q.; TRENTINI, C.M. (2012) **Qualidade de Vida, cognição e desempenho nas funções executivas de idosos**, Estudos de Psicologia (Campinas). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/estpsi/a/nTKFf5FbjVXZpFDY3JVTVRN/#> (Acesso em: 03 Set. 2024).
- BRITO, L. P. de.; GUIMARÃES, M. S.; SANTANA, L. S.; ARÁUJO, P. O. (2017) **Exercícios de memória: uma estratégia para a promoção da saúde dos idosos**, [S.l.]: Editorarealize. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cieh/2017/TRABALHO_EV075_MD4_SA12_ID889_16102017111823.pdf. Acesso em: 03 set. 2024.
- CANCELA, D. M. G. **O Processo De Envelhecimento**. 15f. 2007. Relatório de Estágio. (Licenciatura em Psicologia) – Universidade Lusíada do Porto, Porto, 2007. Disponível em: <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0097.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024.
- CAMELLI, P.; BARBOSA, M. T. Como diagnosticar as quatro causas mais frequentes de demência?. **Rev. Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, v. 24, supl. 1, p. 7-10, abr., 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462002000500003&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 24 mar. 2023.
- FERNANDES, J. H. C. **Qual a prática do desenvolvimento de software?** Ciência e Cultura, São Paulo, v. 55, n. 2, p. 21-28, 2003. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252003000200021&script=sci_arttext. Acesso em: 03 set. 2024.
- GONÇALVES, C. **Programa de Estimulação Cognitiva em Idosos Institucionalizados**. Psicologia.PT, [S.l.], p.1-18, 2012. Disponível em <https://cliqueapostilas.com/Content/apostilas/7339789f7891cc4ee986646d829f0018.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2024.
- GIL, H. As tecnologias digitais e as apps: contributos e valências para idosos com demências. **International Journal of Developmental and Educational Psychology**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 77-88, 2017. INFAD: Rev. de Psicologia. ISSN 0214-9877. Disponível em: <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/5898>. Acesso em: 03 set. 2024.

HOTOTIAN, R. S. **Transtorno cognitivo leve caracteriza-se pelo esquecimento de atividades diárias importantes**. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://hospitalsiriolibanes.org.br/blog/psiquiatria/transtorno-cognitivo-leve-caracteriza-se-pelo-esquecimento-de-atividades-diarias-importantes>. Acesso em: 03 set. 2024.

HOLZ, M. R.; KOCHHANN, R.; FONSECA, R. P.; PIMENTA, M. A. de M.; SALLES, J. F. de.; **A influência da idade e da escolaridade nas praxias construtivas do Teste Neupsilin**. Lume Inicial, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/185281>. Acesso em: 04 set. 2024.

KUITTINEN, J.; KULTIMA, A.; NIEMELÄ, J.; PAAVILAINEN, J. **Discussão sobre jogos casuais: Anais da Conferência Future Play 2007**, [S.l.]: ACM Other Conferences, 2007. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1328202.1328221>. Acesso em: 03 set. 2024.

IJSSELSTEIJN, W.; NAP, H. H.; KORT, Y. de.; POELS, K. **Discussão sobre jogos casuais: Anais da Conferência Future Play 2007**, [S.l.]: ACM Other Conferences, 2007. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1328202.1328221>. Acesso em: 03 set. 2024.

LEAHY, R. L. Parte i: Iniciando a terapia cognitiva. **Técnicas de terapia cognitiva: manual do terapeuta**. 2. Ed. Porto alegre: artmed, 2019. Cap. 1, p. 3-5. Tradução de sandra maria mallmann da rosa.

LOUSA, E. F. C. F. **Benefícios da Estimulação Cognitiva em Idosos: Um Estudo de Caso**. Coimbra, 2016. Dissertação- **instituto superior MIGUEL TORGA**.

LOLLI, M. C. G. dos S.; MAIO, E. R. Uso da tecnologia para idosos: perfil, motivações, interesses e dificuldades. **Rev. Educação, Cultura e Sociedade**, Sinop, Mato Grosso, 2016. Disponível em: https://web.archive.org/web/20180416031551id_/http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/educacao/article/viewFile/1864/1488. Acesso em: 03 set. 2024.

MACHADO, J. C.; RIBEIRO, R. de C. L.; COTTA, R. M. M.; LEAL, P. F. da G. Declínio cognitivo de idosos e sua associação com fatores epidemiológicos em Viçosa, Minas Gerais. **Rev. bras. geriatr. gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 109-121, mar. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232011000100012&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 14 mar. 2023.

MARIANO, P. P.; CARREIRA, L.; LUCENA, A. C. R. M.; SALCI, M. A. Desenvolvimento de atividades de estímulo cognitivo e motor: perspectiva de idosos institucionalizados. **Esc. Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, e20190265, 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452020000300216&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 24 mar. 2023.

MELO, R. J. P.; COELHO, T. de A. S.; GOMES, J. L. B.; OLIVEIRA, S. F. M. de.; COSTA, M. da C. Video games ativos, equilíbrio e gasto energético em idosos: uma revisão sistemática. **ConScientiae Saúde**, Recife – PE, 2014. Disponível em: <https://uninove.emnuvens.com.br/saude/article/view/4551>. Acesso em: 03 set. 2024.

MURCIA, J. A. M. (Org.). **Aprendizagem através do jogo**. Porto Alegre: Artmed, 2005. (Prefácio).

MACHADO, M. C.; ISHITANI, L. Heurísticas para avaliação de gameplay direcionadas a adultos mais velhos. **Rev. de Sistemas e Computação - RSC**, Salvador, 2015. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/view/3398>. Acesso em: 03 set. 2024.

NEVES, D. E.; SANTOS, L. G. N. de O.; SANTANA, R. C.; ISHITANI, L. Avaliação de jogos sérios casuais usando o método GameFlow. **Rev. Brasileira de Computação Aplicada**, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbca/article/view/3244>. Acesso em: 03 set. 2024.

NEVES, I. B. da C.; ALVES, L.; FUENTES, L. dos S.; FLORES, G. V. **História e jogos digitais: possíveis diálogos com o passado através da simulação**. Repositório da Produção Científica e Intelectual do SENAI CIMATEC. Porto Alegre: SBC, 2010. Disponível em: <http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/handle/fieb/674>. Acesso em: 03 set. 2024.

PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software: uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2011. Tradução de Mônica de Aguiar Rocha.

REYS, B. N. dos; BEZERRA, A. B.; VILELA, A. L. de S.; KEUSEN, A. L.; MARINHO, A.; PAULA, E. de; LAKS, J. Diagnóstico de demência, depressão e psicose em idosos por avaliação cognitiva breve. **Rev. da Associação Médica Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 6, p. 401-404, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ramb/a/rHzGc7b36hS5C7X3VmGjhvg/?lang=pt>. Acesso em: 03 set. 2024.

SANTOS, F. de S. **Um método de percurso cognitivo especializado para avaliar jogos digitais considerando usuários idosos**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018. Disponível em: 10.11606/D.55.2018.tde-12112018-163133. Acesso em: 16 jul. 2023.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: BENEFÍCIOS E DESAFIOS. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, 2008. DOI: 10.22456/1679-1916.14405. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14405>. Acesso em: 3 set. 2024.

SILVA, C. C. de O. **A importância dos jogos com regras no desenvolvimento cognitivo infantil**. Repositório Institucional da UFMG, Minas Gerais, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/VRNS-9NJEU9>. Acesso em: 03 set. 2024.

SILVA, I. K. de O.; MORAIS II, M. J. de O. Desenvolvimento de jogos educacionais no apoio do processo de ensino-aprendizagem no ensino fundamental. **HOLOS**, Caicó, Rio Grande do Norte, v. 5, p. 153-164, dez. 2011. ISSN 1807-1600. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/705/493>. Acesso em: 24 mar. 2023. doi: <https://doi.org/10.15628/holos.2011.705>.

SILVEIRA, M. M. da; ROCHA, J. de P.; VIDMAR, M. F.; WIBELINGER, L. M.; PASQUALOTTI, A. Educação e inclusão digital para idosos. **Rev. Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, 2010. DOI: 10.22456/1679-1916.15210. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/15210>. Acesso em: 3 set. 2024.

SILVEIRA, A.; TEODORO, A. J.; MAGENIS, R. B.; SCHNEIDER, R. G.; BEZERRA, W. R. Abordagem lúdica no ensino de informática na melhor idade: a utilização de jogos de cartas. 2019. **XVI Micti, Instituto Federal Catarinense**, Santa Catarina. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/micti/article/view/673>. Acesso em: 03 set. 2024.

SMITH, M. de A. C. Doença de Alzheimer. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, São Paulo, v. 21, supl. 2, p. 03-07, Oct. 1999. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44461999000600003&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 1 Mar. 2023.

SOARES, R.; FREITAS, J. F. F. de. A importância do jogo para a autoestima da criança com deficiência física. **Horizontes - Revista de Educação**, Dourados, Mato Grosso do Sul, v. 2, n. 4, p. 17-25, maio 2014. ISSN 2318-1540. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/horizontes/article/view/5192>. Acesso em: 24 mar. 2023.

SOARES, Z. F.; SANTANA, E. F.; RABELO, D. F. Iniciação à informática associada ao treino cognitivo com idosos. **Rev. de Ciências Exatas**, [S.l.], v. 11, n. 3, p. 155-167, 2015. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1112. Acesso em: 03 set. 2024.

TREML, C. J.; FILHO, F. A. K.; CICCARINO, R. F. L.; WEGNER, R. S.; SAITA, C. Y. de S.; CORRÊA, A. G. O uso da plataforma balance board como recurso fisioterápico em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbagg/a/4ggktSMNvhBwk36Zx3LzksG/>. Acesso em: 03 set. 2024.

VICTOR, M. Conheça a evolução dos jogos eletrônicos no Brasil e no mundo. **Jornada Geek**, [S.l.], 2018. Disponível em: <https://jornadageek.com/conheca-a-evolucao-dos-jogos-eletronicos-no-brasil-e-no-mundo-pagina-7/>. Acesso em: 17 mar. 2023.

VASCONCELLOS, M. S. de; CARVALHO, F. G. de; BARRETO, J. O.; ATELLA, G. C. As Várias Faces dos Jogos Digitais na Educação. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 20, n. 4 dez, 2017. DOI: 10.22456/1982-1654.77269. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/77269>. Acesso em: 3 set. 2024.

WEN, C. L. **Telemedicina e telessaúde**. [S.l.], 2008. Disponível em: http://www.pbh.gov.br/informaticapublica/ANO10_N2_PDF/telemedicina_tesesaude.pdf. Acesso em: 24 mar. 2023.

https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=WEN%2C+C.L.+Telemedicina+e+telessa%C3%BAde.+2008&btnG=

ZHOU, Y.; FANG, J.; BEKRIS, L. M.; KIM, Y. H.; PIEPER, A. A.; LEVERENZ, J. B.; CUMMINGS, J.; CHENG, F. AlzGPS: a genome-wide positioning systems platform to catalyze multi-omics for Alzheimer's drug discovery. *Alzheimer's Research & Therapy*, [S.l.], v. 13, p. 24, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13195-020-00760-w>. Acesso em: 03 de set. 2024. Cleveland, OH, USA.

ZAQUIEL, M. (2019) **O uso de jogos como estímulo cognitivo para os idosos**, Grupo ACASA, [S.l.], Disponível em: <https://www.grupoacasa.com.br/o-uso-de-jogos-como-estimulo-cognitivo-para-os-idosos/> (Acesso em: 03 Set. 2024).