

BrainSpark: Um Jogo Personalizado para Estímulo Cognitivo em Pessoas com Alzheimer

Andrei Guanaes Mineiro Rehem, Artur de Araújo Janahú, Cássio Vinicius Sobreira Guimarães, Lucas Mineiro Pereira Braga, Claudia S. P. da Cunha Lima, Ingrid Winkler, Victor M. de Andrade Souza, Márcio Renê B. Soussa

Instituto de Engenharia da Computação - Universidade SENAI
CIMATEC Av. Orlando Gomes, 1845 - Salvador, Bahia, Brasil

{andrei.rehem, artur.janahu, lucas.braga,
cassio.guimaraes}@aln.senaicimatec.edu.br,
{marcio.soussa10, victorandradeneuro}@gmail.com,
{ingrid.winkler, claudia.lima}@fieb.org.br

Title: *BrainSpark - A Game Designed for Cognitive Stimulation in People with Alzheimer's*

Abstract. Introduction: The article presents BrainSpark, a serious digital game aimed at cognitive stimulation for individuals with mild Alzheimer's disease. The proposal arises from the need to combine mental exercises with affective elements, exploring the potential of games with emotional bonds. **Objective:** To develop a personalized digital game that offers cognitive challenges integrated with moments of emotional recall, promoting well-being in users with memory impairment. **Methodology:** The project has its implementation planned using the Unity engine. Initially designed for mobile devices, the game will allow for character customization based on data provided by caregivers — such as physical appearance and hobbies — integrating them into affective narratives composed of logical puzzles. **Expected Results:** At each stage of BrainSpark, users will be encouraged to solve challenges that stimulate logical thinking, culminating in emotional recognition moments mediated by personalized profiles and messages from family members. The expected results are to offer a meaningful, therapeutic, and emotionally engaging experience.

Keywords: Alzheimer's, affective memory, cognitive stimulation, puzzles.

Resumo. Introdução: O artigo apresenta “BrainSpark”, um jogo digital sério voltado para o estímulo cognitivo de pessoas com Alzheimer leve. A proposta parte da necessidade de unir estímulos mentais com elementos afetivos, explorando o potencial dos jogos com um laço emocional. **Objetivo:** Desenvolver um jogo digital personalizado que proporcione desafios cognitivos integrados a momentos de resgate afetivo, promovendo bem-estar em usuários com comprometimento de memória. **Metodologia:** O projeto possui previsão de implementação utilizando a engine Unity. Inicialmente idealizado para dispositivos móveis, o jogo permitirá a customização de personagens com base em dados fornecidos por cuidadores — como aparência física e hobbies — inserindo-os em narrativas afetivas compostas por puzzles lógicos. **Resultados Esperados:** A cada fase do jogo, o usuário será estimulado a resolver desafios que estimulem o raciocínio lógico, culminando em momentos de reconhecimento emocional mediados por perfis personalizados e mensagens de familiares. Espera-se, com isso, promover uma experiência significativa e terapêutica.

Palavras-chave: Alzheimer, memória afetiva, estímulo cognitivo, puzzles.

1. Introdução

As doenças neurodegenerativas são caracterizadas pela degeneração progressiva e irreversível de determinados neurônios, comprometendo funções essenciais do sistema nervoso. Esse processo afeta a comunicação entre as células nervosas, resultando na perda gradual de capacidades cognitivas, motoras e funcionais, impactando diretamente a qualidade de vida das pessoas [BURNS, 2009]. Dentre essas doenças, a Doença de Alzheimer (DA) se destaca como a principal causa de demência no mundo, representando um desafio para a medicina e a sociedade devido à sua natureza incapacitante e à crescente incidência associada ao envelhecimento populacional.

A DA é marcada pelo declínio das funções cognitivas, especialmente da memória, afetando a realização de atividades diárias e provocando alterações comportamentais [BRASIL, 2024]. É a forma mais comum de demência em idosos, com prevalência crescente conforme a idade. No Brasil, estima-se que 8,5% da população com 60 anos ou mais vivam com algum tipo de demência, o que equivale a cerca de 2,71 milhões de pessoas [BRASIL, 2024]. A prevalência varia de 3% entre 65 e 69 anos até 43% após os 90 anos [ALISSON, 2023], sendo que aproximadamente 60% desses casos são de Alzheimer [PASCHALIDIS et al., 2023].

A progressão da DA ocorre em estágios. No início, observa-se esquecimento de eventos recentes, dificuldade para encontrar palavras e alterações sutis na personalidade. No estágio moderado, há prejuízo acentuado da memória, comunicação e autonomia, além de agitação e insônia. No estágio grave, há dependência total, perda de reconhecimento de familiares, dificuldades motoras, incontinência e problemas para engolir. No estágio terminal, o indivíduo fica restrito ao leito, sem comunicação, necessitando de cuidados paliativos [BRASIL, 2024].

Entre os recursos terapêuticos, destaca-se o uso da tecnologia, especialmente jogos digitais, que promovem estimulação cognitiva de forma lúdica. Esses jogos vêm sendo utilizados como suporte terapêutico, auxiliando na preservação da memória, atenção e linguagem [SILVA; OLIVEIRA; MENEZES, 2021]. Estudos da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) demonstram, por exemplo, que idosos que participaram de sessões semanais com jogos digitais apresentaram melhorias na atenção e orientação espacial [UNIFESP, 2024].

Em outro exemplo, pesquisadores desenvolveram um jogo de realidade virtual para detecção precoce da DA, permitindo intervenções antes da progressão dos sintomas [PÉREZ et al., 2023]. Essas iniciativas evidenciam o potencial dos jogos digitais como ferramentas auxiliares, desde que integrados a um plano terapêutico supervisionado por profissionais da saúde [UFRJ, 2024].

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo criar um jogo que vai integrar exercícios mentais com estímulos afetivos, resgatando memórias e emoções. Busca-se, assim, fortalecer funções cognitivas e proporcionar conforto emocional, favorecendo o bem-estar e a qualidade de vida de pessoas nos estágios iniciais da doença.

Vale destacar que o jogo será direcionado especificamente aos estágios leve e moderado da doença, nos quais a estimulação cognitiva pode trazer benefícios mais significativos. O estágio avançado não será contemplado, uma vez que, nesse ponto, a

deterioração das funções cognitivas limita a eficácia de intervenções baseadas em desafios lógicos.

2. Trabalhos Relacionados

Como exemplos de jogos digitais voltados para o aprimoramento das habilidades cognitivas, destaca-se o MindMate, aplicativo disponível para iOS, voltado para o estímulo cognitivo em idosos, com ênfase em pacientes com DA. A plataforma oferece jogos de memória, quizzes, planos de exercícios físicos e sugestões de alimentação saudável. Embora não apresente personalização, busca promover uma rotina terapêutica para os usuários [MINDMATE, 2024].

Além deste, o Fit Brains Trainer, disponível para iOS e Android, tem foco no treinamento mental geral, com exercícios que estimulam memória, linguagem e agilidade mental. Embora não seja voltado exclusivamente para Alzheimer, é amplamente utilizado para o aprimoramento cognitivo [ROSETTA STONE, 2024].

O jogo em desenvolvimento descrito neste trabalho vai além do entretenimento. Ele é um convite para uma jornada íntima, onde cada passo é guiado por lembranças, emoções e laços familiares. Assim como o MindMate, contará com atividades de estímulo cognitivo, como jogos de memória e sugestões de rotinas saudáveis; e, inspirado no Fit Brains Trainer, incluirá desafios voltados ao aprimoramento de habilidades como linguagem, lógica e agilidade mental. Como diferencial, o jogo incorpora narrativas interativas baseadas na história de vida do usuário, permitindo que memórias reais sejam integradas à dinâmica do jogo, promovendo maior engajamento emotivo. Essa integração entre cognição e emoção representa um avanço em relação aos jogos tradicionais de estimulação mental, oferecendo uma experiência mais completa e humanizada.

3. Metodologia

A metodologia adotada para o desenvolvimento do BrainSpark está organizada em três etapas principais. A primeira etapa já foi concluída e corresponde à criação da identidade visual do aplicativo utilizando a ferramenta Figma. Nessa fase, foram elaboradas as telas iniciais do sistema – como login, cadastro e os cenários que integrarão os minigames – com foco em acessibilidade, familiaridade visual e legibilidade pensadas para idosos com comprometimento cognitivo.

A concepção dos jogos baseou-se em uma revisão de literatura sobre estimulação cognitiva e afetiva em pacientes com Alzheimer leve e moderado, além do estudo comparativo de aplicativos já existentes, como MindMate e Fit Brains Trainer. O BrainSpark então se inspirou em três minigames: o jogo da memória, o Genius Game e puzzles personalizados. Visando estimular a memória de curto prazo, atenção seletiva e fomentar associação emocional por meio de elementos personalizados.

A segunda etapa corresponde à implementação técnica do jogo, atualmente em fase de prototipação. Todo o desenvolvimento está sendo realizado na engine Unity, com programação em C#. Os minigames estão sendo construídos diretamente na plataforma, com lógica de jogo e interfaces programadas para oferecer uma experiência adaptável e significativa. O jogo da memória será baseado em pares embaralhados de imagens relacionadas à história do paciente. O Genius Game apresentará sequências de cores e

sons com progressão adaptativa, controladas por coroutines – rotinas assíncronas que permitem pausar e retomar ações em momentos específicos do código, facilitando a criação de feedbacks visuais e sonoros. Os puzzles personalizados, por sua vez, serão instanciados dinamicamente com base nos dados afetivos inseridos pelo cuidador (como nomes, hobbies e imagens), extraídos do banco de dados SQL Server via chamadas a APIs REST. A lógica de progressão entre fases e os eventos interativos também serão definidos por scripts, garantindo a integração fluida entre narrativa, mecânica e personalização.

Por fim, a terceira etapa envolverá a validação da proposta com especialistas da área de saúde mental e cuidadores. Essa fase incluirá entrevistas semiestruturadas, sessões de observação participante com protótipos interativos e análise qualitativa do engajamento emocional e cognitivo dos usuários. Com base nos dados coletados, serão realizados ajustes no design, na dificuldade dos desafios e na narrativa afetiva, assegurando que o BrainSpark seja realmente eficaz e acolhedor para pacientes nos estágios iniciais da doença.

4. Resultados Esperados

BrainSpark segue o gênero *Serious Game* – jogo desenvolvido para fins educacionais – e envolve *puzzles* lógicos – jogos que estimulam o raciocínio e o pensamento ágil de forma personalizada. O BrainSpark será adaptado com base nas informações fornecidas pelo cuidador ou responsável durante o cadastro familiar.

Como o BrainSpark foi concebido para atuar em conjunto com um cuidador ou responsável, espera-se que essa pessoa desempenhe um papel fundamental no processo de personalização da experiência. Ao registrar dados sobre o paciente (aparência física, interesses e vínculos familiares) o cuidador possibilita que o jogo construa narrativas afetivas e desafios lógicos alinhados à realidade do usuário. Com isso, espera-se fortalecer o reconhecimento de vínculos e memórias, criando situações em que o jogador se engaja emocionalmente enquanto exercita habilidades cognitivas de forma significativa.

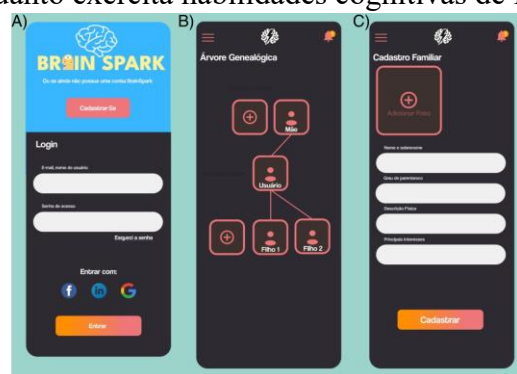


Figura 1. A) Tela de login. B) Tela de árvore genealógica. C) Formulário de cadastro familiar. Fonte: Autoria própria.

Espera-se que, com base nas informações inseridas pelo cuidador, o jogo principal proporcione experiências personalizadas em que o usuário interaja com personagens e situações ligadas à sua própria história afetiva (Figura 2-A). A interação com esses elementos visa reativar memórias importantes por meio de tarefas como ajudar um

familiar em situações cotidianas. Além disso, jogos como o Genius (Figura 2-B) devem contribuir para a estimulação da memória, atenção e coordenação, reforçando o engajamento cognitivo de maneira lúdica.



Figura 2. A) Tela de início. B) Genius Game. Fonte: Autoria Própria

Na figura 2-A, o jogador tentará ajudar o seu filho, neste exemplo, chamado João. Ele deve ajudá-lo a encontrar a bola que está perdida na floresta. À medida que o usuário obtiver pontuações altas nos desafios, ele ficará mais próximo de alcançar seu objetivo, no processo exercitando a sua memória e reafirmando conceitos sobre sua pessoa escolhida.

Acreditamos que, ao vivenciar experiências personalizadas baseadas em sua própria história de vida, o jogador se sentirá emocionalmente conectado ao jogo. Essa abordagem tem como objetivo estimular habilidades cognitivas e de raciocínio por meio de desafios envolventes, promovendo o exercício mental de forma acessível e significativa para o usuário.

5. Conclusões e Trabalhos Futuros

Estímulos gamificados têm se mostrado eficazes para exercitar o bom funcionamento da mente humana. O principal objetivo do BrainSpark é não apenas servir como uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento cognitivo e ao raciocínio lógico, mas também contribuir para o fortalecimento e a reestruturação de laços enfraquecidos ou perdidos em decorrência da DA. A experiência única e personalizada para cada jogador deve se tornar uma importante aliada neurológica na luta contra a doença, ao possibilitar um treinamento diário de diferentes *puzzles* e cenários.

Logo, a implementação do BrainSpark representa um passo promissor na construção de soluções digitais sensíveis às necessidades emocionais e cognitivas de pessoas com Alzheimer. Mesmo em fase inicial, o projeto já se destaca por seu potencial imersivo e humano, com foco na memória afetiva e vivências pessoais como ferramenta terapêutica.

Em etapas futuras, espera-se que sejam realizadas sessões e testes com profissionais da área neurológica com o intuito de validar as atuais suposições de funcionamento do jogo e seus reais resultados nos pacientes de Alzheimer.

6. Referências

- ALISSON, Elton. Ao menos 1,76 milhão de pessoas têm alguma forma de demência no Brasil. Revista Pesquisa FAPESP, 2023. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/ao-menos-176-milhao-de-pessoas-tem-alguma-forma-de-demencia-no-brasil/>. Acesso em: 30 mar 2025.
- BRASIL. Doença de Alzheimer. Biblioteca Virtual em Saúde – Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/doenca-de-alzheimer-3/>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Relatório Nacional sobre a Demência estima que cerca de 8,5% da população idosa convive com a doença. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2024/setembro/relatorio-nacional-sobre-a-demencia-estima-que-cerca-de-8-5-da-populacao-idosa-convive-com-a-doenca>. Acesso em: 30 mar 2025.
- BURNS, A.; ILIFFE, S. Early diagnosis and intervention in Alzheimer's disease: A systematic review. British Medical Journal, Londres, v. 338, p. b158, 2009.
- MINDMATE. MindMate: Aiding cognitive stimulation. Disponível em: <https://www.mindmate-app.com>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- PASCHALIDIS, Mayara; et al. Tendência de mortalidade por doença de Alzheimer no Brasil, 2000-2019. Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, v. 32, n. 2, e2022886, 2023. Disponível em: <https://scielosp.org/pdf/ress/2023.v32n2/e2022886/pt>. Acesso em: 30 mar 2025.
- PÉREZ, J.; GARCÍA, M.; LÓPEZ, R. Videojuegos y la detección temprana del Alzheimer: Un enfoque innovador en neurociencia. Revista de Neurociencia Cognitiva, Madrid, v. 18, n. 3, p. 45-58, 2023. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/saude/vida/noticia/2017/08/cientistas-lancam-jogo-de-realidade-virtual-para-detectar-o-alzheimer-9882298.html>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- ROSETTA STONE. Fit Brains Trainer. Disponível em: <https://www.fitbrains.com>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- SILVA, R. A.; OLIVEIRA, T. M.; MENEZES, C. F. Os benefícios da gameterapia na Doença de Alzheimer. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 102-118, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/356590374_Os_beneficios_da_Gameterapia_na_Doenca_de_Alzheimer. Acesso em: 24 mar. 2025.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ). Jogos digitais melhoram cognição em idosos, aponta pesquisa da UFRJ. Agência Brasil, 10 jul. 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/pesquisa-e-inovacao/audio/20>

24-07/jogos-digitais-melhoram-cognicao-em-idosos-aponta-pesquisa-da-ufrj. Acesso em: 15 abr. 2025.

UNIFESP. Estudo revela como jogos digitais podem contribuir cognitivamente para o envelhecimento saudável. Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2024. Disponível em: <https://sp.unifesp.br/epm/noticias/estudo-da-unifesp-revela-como-jogos-digitais-podem-contribuir-cognitivamente-para-o-envelhecimento-saudavel>. Acesso em: 24 mar. 2025.