

**Desenvolvimento de uma Aplicação Web de Treino Mental baseado em  
Equações Simples**

Realizado por: Tiago André

Ribeiro Cardoso - N° 2405

Coordenador – Professor Dr. Pedro Brandão

Orientadora – Professora Dra. Dulce Mourato

**Desenvolvimento de uma Aplicação Web de Treino Mental baseado em  
Equações Simples**

Realizado por: Tiago André

Ribeiro Cardoso - N° 2405

Coordenador – Professor Dr. Pedro Brandão

Orientadora – Professora Dra. Dulce Mourato

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus queridos pais, Horácio e Manuela, pela sua dedicação incansável, amor incondicional e apoio constante ao longo da minha jornada acadêmica. Vocês são a minha maior inspiração e a razão pela qual nunca desisti de perseguir os meus sonhos. Agradeço do fundo do coração por acreditarem em mim, por me incentivarem a alcançar o melhor e por serem o meu suporte inabalável. É para vocês que dedico todo o meu sucesso e conquistas.

Dedico também à minha adorada tia, Alexandra, que esteve sempre presente, a oferecer palavras de encorajamento, apoio e sabedoria. A sua presença constante na minha vida tem sido um exemplo inspirador de determinação e superação. Agradeço por me incentivar a perseguir os meus sonhos e por estar ao meu lado a cada passo do caminho.

Por fim, dedico este trabalho à minha amada avó, Prazeres, cujo amor, sabedoria e orientação têm sido uma bênção na minha vida. O seu apoio incondicional e encorajamento constante têm sido fundamentais para a minha jornada acadêmica. Agradeço por todos os ensinamentos, conselhos e pelo amor incondicional que sempre me transmitiu.

A vocês, meus pais, tia e avó, dedico este trabalho como forma de expressar a minha profunda gratidão por tudo o que fizeram e continuam a fazer por mim. O vosso amor, apoio e presença constante têm sido pilares essenciais para o meu crescimento pessoal e acadêmico. Sou imensamente grato por ter-vos na minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar a minha profunda gratidão à minha orientadora, Professora Dra. Dulce Mourato, pela orientação, apoio e dedicação ao longo deste projeto. A sua experiência, conhecimento e orientação foram fundamentais para o sucesso deste trabalho. Agradeço por ter acreditado em mim e por me guiar durante todo o percurso acadêmico. Sua orientação crítica e perspicaz contribuiu significativamente para o desenvolvimento deste projeto, e sou imensamente grato por todas as suas contribuições.

## **RESUMO**

Este projeto acadêmico teve como objetivo principal desenvolver um aplicativo de treino mental baseado em equações simples. O aplicativo permitiu criar exercícios de cálculo simples para estimular o cérebro e melhorar as habilidades cognitivas dos utilizadores. Através de uma abordagem qualitativa, o projeto investigará a eficácia e viabilidade do uso desses exercícios no treino mental. Foi realizada uma revisão de literatura para cimentar teoricamente o desenvolvimento do aplicativo. Os procedimentos incluíram a seleção e adaptação de exercícios com base em evidências científicas e implementação do aplicativo usando tecnologias web, como HTML5, CSS e JavaScript. Espera-se que essa contribuição proporcione uma plataforma prática e eficaz para o melhoramento das habilidades cognitivas e estimule pesquisas futuras nessa área.

**PALAVRAS-CHAVE** – Treino Mental, Aplicativo, Exercícios, Habilidades Cognitivas, Equações Simples.

## **ABSTRACT**

This academic project aimed to develop a mental training application based on simple equations. The application allowed the creation of simple calculation exercises to stimulate the brain and improve users' cognitive abilities. Through a qualitative approach, the project will investigate the effectiveness and feasibility of using these exercises in mental training. A literature review was conducted to theoretically underpin the development of the application. The procedures included the selection and adaptation of exercises based on scientific evidence, and the implementation of the application using web technologies such as HTML5, CSS, and JavaScript. It is expected that this contribution will provide a practical and effective platform for enhancing cognitive abilities and stimulate future research in this field.

**KEYWORDS** – Mental Training, Application, Exercises, Cognitive Skills, Simple Equations.

# ÍNDICE

Introdução	8
Revisão de Literatura	9
Materiais e Métodos de Desenvolvimento	13
Resultados e Discussão de Resultados	16
Conclusão	20
Bibliografia	21

## INTRODUÇÃO

O presente projeto tem como objetivo desenvolver e implementar um programa de treino mental baseado em equações simples, com o propósito de promover o desenvolvimento cognitivo e o desenvolvimento das habilidades mentais. Através da utilização de desafios matemáticos e exercícios que envolvem o raciocínio lógico, pretende-se estimular a capacidade de concentração, memória, agilidade mental e tomada de decisão.

O treino mental é uma prática cada vez mais reconhecida e valorizada, uma vez que desafia e fortalece as habilidades mentais, contribuindo para o bem-estar e a qualidade de vida. Neste contexto, a utilização de equações simples como ferramenta de treino revela-se eficaz e acessível, permitindo que pessoas de diferentes idades e níveis de conhecimento possam beneficiar desta prática.

Através deste projeto, pretende-se disponibilizar um recurso digital interativo e intuitivo, que possa ser utilizado por estudantes, profissionais ou qualquer pessoa interessada em exercitar a sua mente de forma desafiante e divertida. O programa de treino mental será desenvolvido em formato de aplicação web, acessível em dispositivos móveis e computadores, proporcionando flexibilidade e facilidade de utilização.

Além disso, serão realizados estudos e avaliações para investigar a eficácia do programa de treino mental no aprimoramento das habilidades cognitivas. Serão recolhidos dados e aplicadas avaliações para analisar o desempenho dos utilizadores, medindo o impacto das atividades de treino mental nas suas capacidades cognitivas.

Com base nos resultados obtidos, espera-se contribuir para a área do treino mental, oferecendo uma ferramenta prática e eficaz para o desenvolvimento das habilidades mentais. Ao proporcionar um ambiente estimulante e desafiador, o projeto visa promover o crescimento pessoal e a maximização do potencial cognitivo.

Ao longo das páginas seguintes, serão apresentados os objetivos específicos do projeto, a metodologia adotada, os recursos utilizados, bem como os resultados obtidos. Acredita-se que este projeto terá um impacto significativo no campo do treino mental e pode contribuir para tornar mais acessíveis certas tarefas, para aqueles que procuram melhorar as suas habilidades mentais e alcançar um maior desempenho cognitivo.



## REVISÃO DE LITERATURA

Desenvolveu-se um jogo inovador com o objetivo principal de promover a evolução das capacidades cognitivas num contexto lúdico e interativo. O jogo foi concebido para proporcionar uma experiência envolvente e estimulante, através de exercícios e desafios que visam fortalecer a memória, a atenção e a concentração. Mediante tarefas cuidadosamente elaboradas, os jogadores são encorajados a praticar e a aperfeiçoar as suas capacidades cognitivas, como a resolução de problemas, o raciocínio lógico e a tomada de decisões. O jogo oferece um feedback imediato para impulsionar o progresso contínuo dos jogadores.

Foi necessário pesquisar como em outros contextos semelhantes, dentro da mesma perspetiva de aprendizagem e desenvolvimento de certas habilidades, alguns autores abordaram a locução, a fonética da língua e o uso da linguagem meio da criação de jogos digitais, aqui optou-se pela linguagem universal da Matemática. A compreensão dessas abordagens e das opções tomadas por esses autores é essencial para cimentar o desenvolvimento do jogo proposto neste estudo. Será analisada a forma como esses elementos foram incorporados nos jogos digitais, a fim de fornecer subsídios e inspiração para o desenvolvimento de estratégias eficazes no aprimoramento dessas habilidades linguísticas.

Vários estudos têm sido realizados para avaliar os efeitos dos exercícios simples no treino mental. Um estudo de Lampit et al. (2014) demonstrou que os jogos de palavras podem melhorar a memória episódica em adultos mais velhos. Os participantes que jogaram um jogo de palavras durante oito semanas tiveram melhorias significativas na memória episódica em comparação com o grupo de controle.

Um estudo de Hardy et al.(2016) descobriu que os quebra-cabeças podem melhorar a resolução de problemas e a criatividade em jovens adultos. Os participantes que resolveram quebra-cabeças tiveram melhorias significativas nessas funções cognitivas em comparação com o grupo de controlo.

Outros estudos mostram que o treino da memória usando o priming de repetição, como a repetição de palavras, pode melhorar a memória de trabalho em adultos saudáveis (Anguera et al., 2013). Os participantes que realizaram este tipo de treino apresentaram melhorias significativas na memória de trabalho em comparação com um grupo de controlo. Estes

resultados demonstram a importância de selecionar os exercícios adequados para o treino mental.

Desta forma, no decorrer deste projeto, foram identificados os exercícios que melhor se adaptam às necessidades de treino cognitivo. Como mencionado por Kawashima (2008), "ao folhear este livro, deve ter reparado que é composto apenas por contas simples. Este tipo de cálculos ativa o cérebro mais eficazmente do que qualquer outra atividade" (p. 7). Inspirados por esta perspectiva, desenvolvemos uma abordagem baseada em exercícios de cálculo simples, projetados para desafiar e estimular o cérebro dos utilizadores de forma eficiente.

Mas como é que este tipo de jogos podem favorecer a aprendizagem? - De acordo com vários estudos, os jogos de treino mental com exercícios simples podem desempenhar um papel positivo na promoção da aprendizagem. Esses jogos são projetados para direcionar habilidades cognitivas específicas e podem oferecer benefícios significativos. Algumas maneiras pelas quais esses jogos favorecem a aprendizagem incluem:

1. Plasticidade cerebral: Um estudo de Li et al. (2009) indica que o treino mental por meio de jogos pode promover a plasticidade cerebral, a capacidade do cérebro de reorganizar as suas conexões e adaptar-se às demandas cognitivas. Isso permite que o cérebro se torne mais eficiente na realização de tarefas relacionadas à aprendizagem.
2. Melhoria da memória de trabalho: Um estudo de Owen et al. (2010) demonstrou que os jogos de treino mental que envolvem exercícios simples, como tarefas de memória e atenção, podem levar a melhorias na memória de trabalho. A memória de trabalho é essencial para a aprendizagem, pois permite a retenção temporária e manipulação de informações.
3. Aumento da motivação e do envolvimento: Um estudo de Norton et al. (2014) demonstrou que jogos de treino mental com exercícios simples geralmente possuem elementos de desafio, recompensa e progressão, o que pode aumentar a motivação e o envolvimento dos jogadores. Essa motivação extra pode facilitar a aprendizagem, tornando-a mais eficaz e duradoura.

4. Transferência de habilidades: Um estudo de Basak et al. (2008) sugere que os benefícios obtidos por meio do treino mental com jogos podem ser transferidos para habilidades cognitivas não relacionadas aos jogos. Isso significa que as melhorias obtidas em jogos de exercícios simples podem ter impacto positivo em tarefas e desafios do cotidiano, favorecendo a aprendizagem em diferentes contextos.

E quais serão as tecnologias mais adequadas para o desenvolvimento de jogos de treino mental simples? A escolha das tecnologias certas depende de vários fatores, como o público-alvo, os objetivos do treino e as restrições de recursos. Com base em evidências científicas, várias opções tecnológicas têm sido exploradas. No desenvolvimento deste objeto de estudo, foram exploradas algumas dessas tecnologias, incluindo:

1. HTML5: Esta tecnologia de desenvolvimento web permite criar jogos interativos diretamente no navegador, proporcionando uma experiência acessível e fácil de usar para os usuários.
2. CSS3: O CSS3 é utilizado para dar estilo e personalizar a aparência visual do jogo, possibilitando a criação de interfaces apelativas e intuitivas.
3. JavaScript: Como uma linguagem de programação amplamente utilizada no desenvolvimento web, o JavaScript é essencial para a criação de interatividade e funcionalidades dinâmicas nos jogos de treino mental.

Além dessas tecnologias, também foram consideradas a usabilidade e a acessibilidade como aspectos importantes no desenvolvimento do objeto de estudo, para tornar o jogo de treino mental mais acessível para uma ampla gama de utilizadores.

Através da implementação cuidadosa destas tecnologias, foi possível proporcionar uma experiência envolvente e que se pretendia eficaz, em termos de treino mental para os utilizadores do Website.

Resumindo, diferentes tecnologias têm sido utilizadas no desenvolvimento de jogos de treino mental. Estudos consultados sugerem que aplicativos móveis, tecnologias imersivas, jogos baseados em consolas e dispositivos de entrada especializados podem ser eficazes para

favorecer a aprendizagem, a motricidade fina e o treino cognitivo. No entanto, a escolha da tecnologia mais adequada teve em consideração as necessidades do público-alvo, a viabilidade técnica e os resultados de pesquisas científicas atualizadas.

As mais recentes pesquisas têm demonstrado que aplicativos móveis podem ser eficazes no treino mental. Por exemplo, um estudo realizado por Koo et al. (2019) investigou o uso de um aplicativo móvel de treino cerebral e observou melhorias significativas nas habilidades cognitivas dos participantes.

Além disso, a utilização de tecnologias imersivas, como realidade virtual e realidade aumentada, tem mostrado potencial para melhorar o treino mental. Uma pesquisa conduzida por Lumsden et al. (2016) explorou o uso de realidade virtual no treino cognitivo e constatou melhorias na memória e na função executiva dos participantes.

Jogos baseados em consolas, como PlayStation e Xbox, também têm sido investigados. Por exemplo, uma pesquisa conduzida por Lampit et al. (2014) examinou o uso de um jogo baseado em consola para treinar habilidades cognitivas em adultos mais velhos e observou melhorias na função cognitiva geral. Além disso, a utilização de dispositivos de entrada especializados, como sensores de movimento e dispositivos de biofeedback, tem mostrado resultados promissores. Outra investigação realizada por Kober et al. (2013) explorou o uso de dispositivos de entrada baseados em gestos no treino cognitivo e observou melhorias nas habilidades cognitivas dos participantes.

A revisão da literatura permitiu analisar os estudos anteriores e identificar as lacunas e as áreas em que este trabalho poderia contribuir. Com base nessa análise, foi possível definir os objetivos e as questões de investigação que orientaram este estudo, proporcionando uma base sólida para a operacionalização do artefacto digital desenvolvido. A revisão de literatura realizada desempenhou um papel fundamental na identificação das características essenciais que o jogo desenvolvido neste estudo deve possuir, a fim de abranger os benefícios esperados e ser acolhido por parte dos utilizadores de modo imediato e intuitivo. Dentre esses benefícios, destacam-se o reforço das aprendizagens realizadas, o estímulo cognitivo e de memória, combinados com elementos de entretenimento. No próximo capítulo, serão apresentadas as metodologias de pesquisa adotadas, os instrumentos de dados e os passos necessários para o desenvolvimento deste objeto de estudo. Essas etapas foram fundamentais para garantir a qualidade e a eficácia do jogo proposto.

## MATERIAIS E MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO

A concretização de um website em HTML5, baseado numa plataforma interativa e envolvente, que recorreu ao treino mental por meio de jogos simples, com o objetivo de criar uma plataforma interativa e envolvente, que permitisse aos utilizadores exercitar as suas habilidades cognitivas de forma lúdica e acessível foi o objetivo principal.

A natureza da metodologia foi aplicada, seguindo uma abordagem qualitativa, com objetivos exploratórios, para investigar a eficácia e a viabilidade do uso de jogos simples no treino mental.

Apoiados na explicação de Medeiros (2012), foi possível prosseguir uma estratégia qualitativa:

*A pesquisa qualitativa pode ser entendida como aquela que produz achados não provenientes de quaisquer procedimentos ou formas de quantificação. Por meio desta modalidade de pesquisa é possível compreender sobre o universo simbólico e particular das experiências, comportamentos, emoções e sentimentos vividos, ou ainda, compreender sobre o funcionamento organizacional, os movimentos sociais, os fenômenos culturais e as interações entre as pessoas, seus grupos sociais e as instituições. (Medeiros, 2012, p. 1).*

Ou seja, uma abordagem qualitativa significa adotar uma metodologia de pesquisa que procura compreender e interpretar fenómenos complexos, explorando as perspetivas dos participantes e aprofundando-se nos seus significados e contextos. Neste tipo de abordagem, foi utilizada a observação para obter uma perspetiva aprofundada sobre o fenómeno em estudo.

No contexto deste trabalho, fez-se também uma revisão da literatura para pesquisar a eficácia e a viabilidade do uso de jogos simples no treino mental, com o objetivo de explorar as contribuições existentes e compreender o estado atual do conhecimento nesta área.

A revisão da literatura permitiu analisar os estudos anteriores e identificar as lacunas e as áreas em que este trabalho poderia contribuir. Com base nessa análise, foi possível definir os objetivos e as questões de investigação que orientaram este estudo, proporcionando uma base sólida para a operacionalização do artefacto digital desenvolvido.

Assim, neste trabalho, a metodologia seguida baseou-se principalmente na revisão da literatura existente, que serviu como ponto de partida para a compreensão do objeto de estudo e para a definição de direções de investigação.

Ao seguir uma abordagem experimental de investigação-ação, pretendeu-se contribuir para o campo do treino mental, fornecendo através de uma plataforma digital acessível e interativa, meios eficazes para o estímulo e desenvolvimento das habilidades cognitivas dos utilizadores.

Através da criação de um website interativo e baseado em jogos simples, foi possível promover a aprendizagem e o envolvimento do utilizador, disponibilizando uma ferramenta prática e promotora do treino mental (Figura 1).

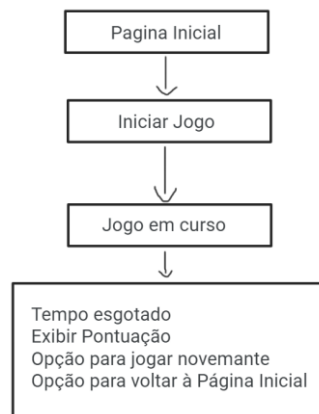


Figura 1 - Fluxograma do website (Cardoso, 2023, p.1).

Os dados obtidos, numa primeira fase, serviram para adequar os diversos conteúdos disponibilizados e como inspiração para futuras edições ou atualizações. Para a sua concretização foram preparadas tarefas que se encontram assinaladas no cronograma seguinte (figura 2).

Tarefas	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abril	Mai	Jun	Jul
Criação do pré-projeto										
Revisão da literatura										
Elaboração do relatório do projeto										
Desenvolvimento do website										
Fase de teste										

Figura 2 - Cronograma do projeto (Cardoso, 2023, p.1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

No âmbito deste projeto, foi realizado um estudo e desenvolvimento de um artefacto digital com o objetivo de promover o treino mental e melhorar as habilidades cognitivas dos utilizadores. O objeto de estudo concentra-se na criação de um website interativo baseado em jogos simples, utilizando tecnologias web como HTML5, CSS e JavaScript.

Os dados obtidos, numa primeira fase, serviram para adequar os diversos conteúdos disponibilizados e como inspiração para futuras edições ou atualizações. Em termos de procedimentos, a investigação-ação pareceu corresponder melhor aos materiais e métodos aplicados, de modo a que favorecessem a aprendizagem e o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos utilizadores e proporcionassem uma experiência estimulante e desafiadora. Os objetivos atrás referidos foram alcançados mediante a adoção dos seguintes procedimentos:

1. Foi efetuada uma revisão de literatura para, de uma forma construtivista, cimentar teoricamente o desenvolvimento dos jogos de treino mental;
2. Adequou-se a seleção e adaptação de exercícios simples baseados em evidências científicas;
3. Concretizou-se a implementação dos jogos utilizando tecnologias web, como HTML5, CSS e JavaScript;

Realizou-se o teste e a avaliação dos jogos, verificado por atividades experimentais mantidas com participantes com interesse e com conhecimentos científicos nos conteúdos disponibilizados, que serviram para medir o impacto no desempenho cognitivo e da satisfação do utilizador.



O utilizador iniciou a sua jornada no website através da página inicial, onde foi recebido pelo título "Bem-vindo" e pelo botão "Jogo de Equação". Ao clicar no botão, foi redirecionado para a página do jogo (Figura 3).

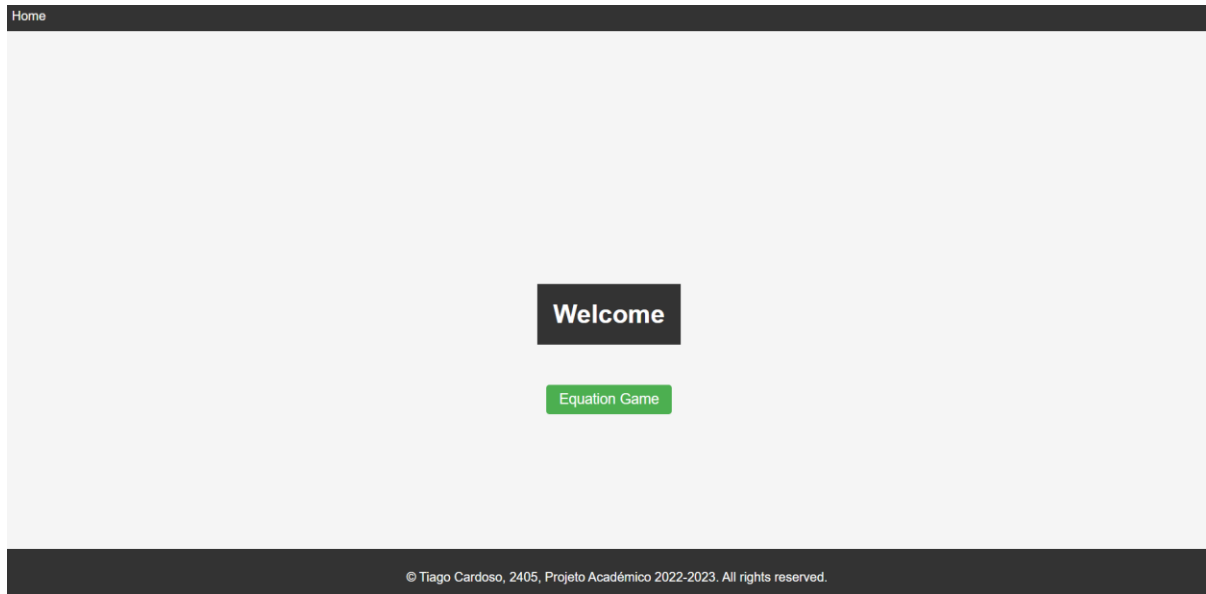


Figura 3 - Página Inicial do Website (Cardoso, 2023, p.2).

Depois de ser redirecionado, o utilizador observou a interface do website apresentava um título “Bem-vindo ao Jogo de Equação” e um botão “Começar Jogo”. Além disso, uma área de regras foi incluída para explicar claramente o objetivo do jogo ao utilizador (Figura 4).

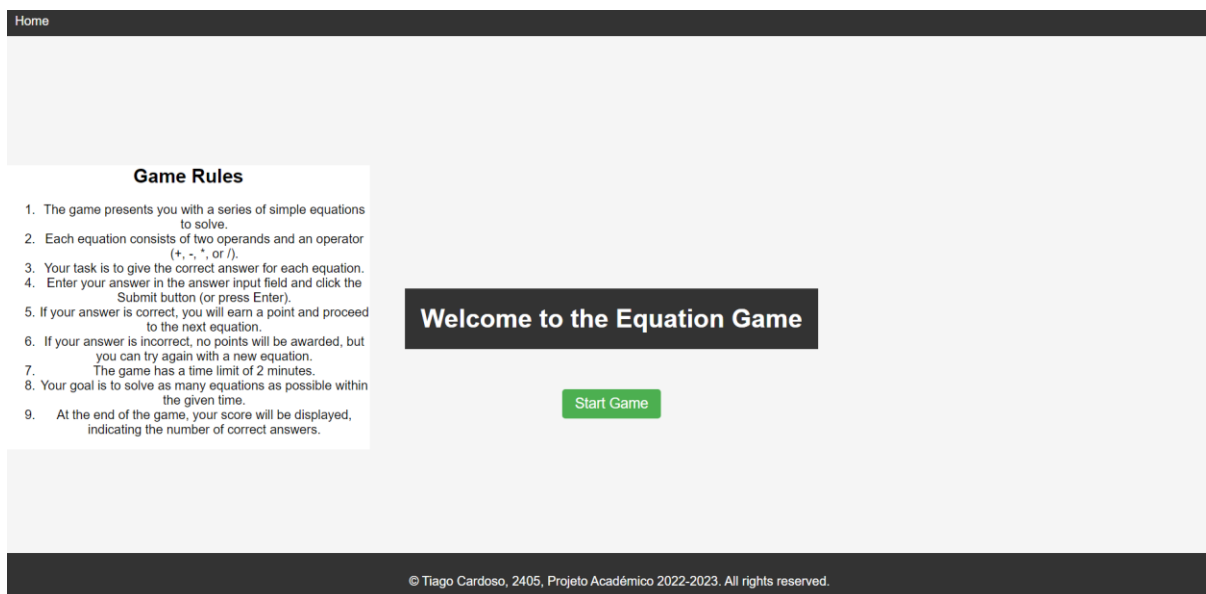


Figura 4 - Página de Jogo (Cardoso, 2023, p.2).

Quando o utilizador pressionou o botão “Começar Jogo” apareceu uma equação aleatória, a pontuação do utilizador, uma área de resposta e foi iniciado o temporizador de dois minutos (Figura 5).

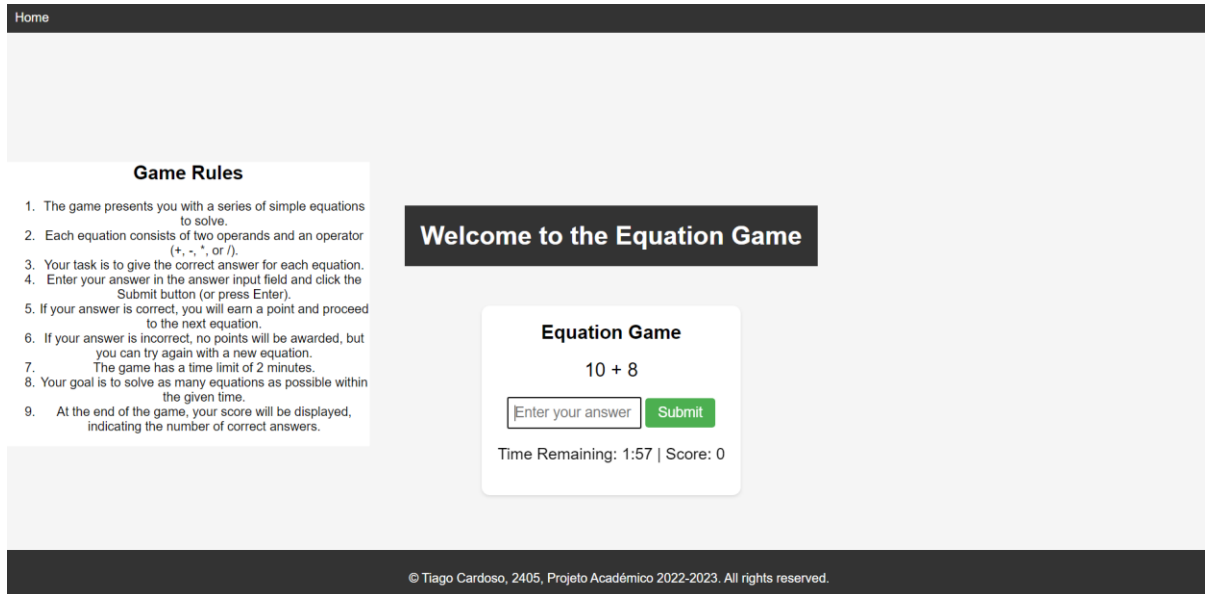


Figura 5 - Início do Jogo (Cardoso, 2023, p.3).

O utilizador introduziu uma resposta incorreta e a cor do fundo do website foi alterada automaticamente para vermelho durante um segundo para informar o utilizador que introduziu uma resposta incorreta, de seguida o fundo retornou para a sua cor original, outra equação foi exibida e não foi atribuída qualquer pontuação ao utilizador (Figura 6).

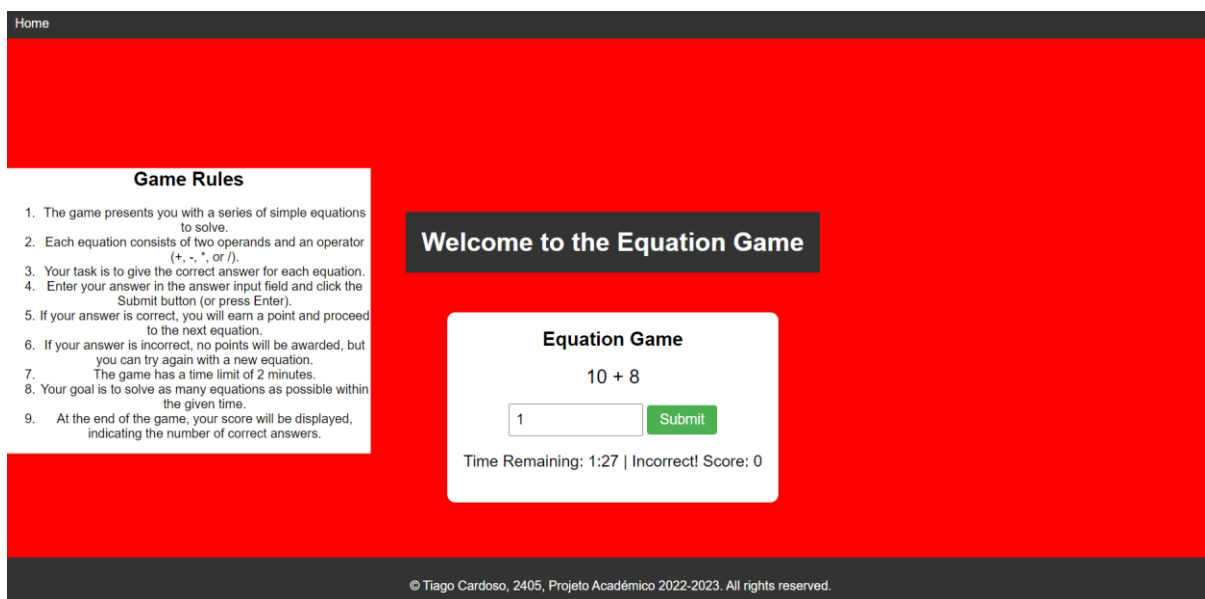


Figura 6 - Utilizador Introduce Resposta Errada (Cardoso, 2023, p.3).

Desta vez, o utilizador introduziu uma resposta correta e a cor do fundo do website foi alterada automaticamente para verde durante um segundo para informar o utilizador que introduziu uma resposta correta, de seguida o fundo retornou para a sua cor original, outra equação foi exibida e foi atribuída um ponto ao utilizador (Figura 7).

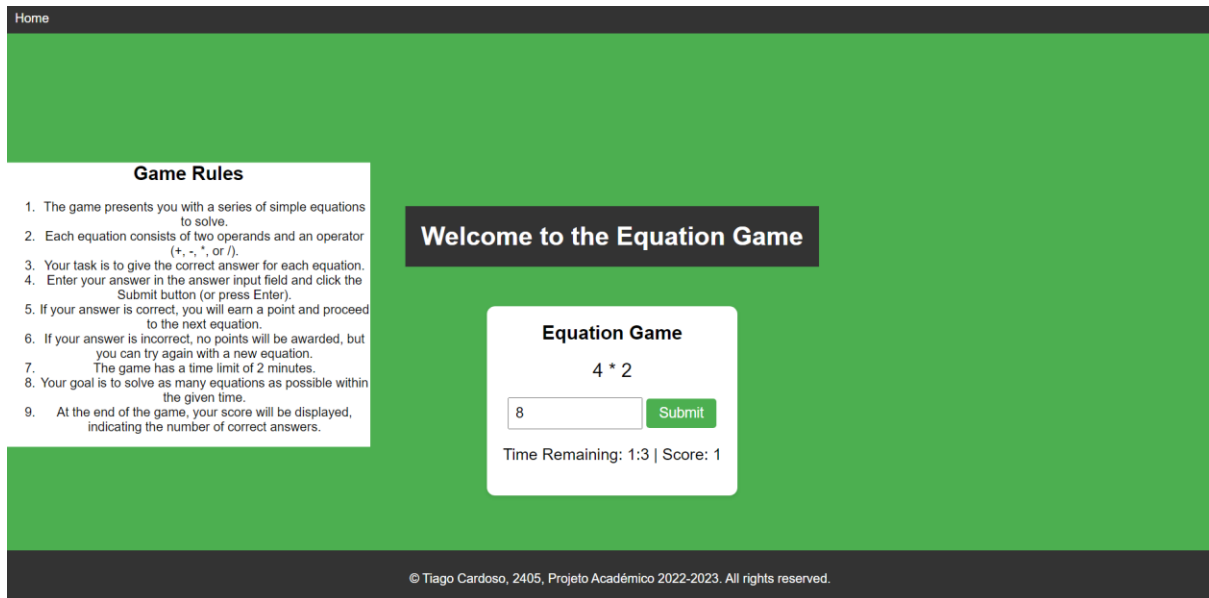


Figura 7 - Utilizador Introduce Resposta Correta (Cardoso, 2023, p.4).

Passado os dois minutos foram exibidas a mensagem “Fim do Jogo” e a pontuação final do utilizador e foi oferecida uma escolha ao utilizador para jogar outra vez ou voltar para a página inicial através dos botões “Jogar outra vez” e “Voltar para a Página Inicial” (Figura 8).

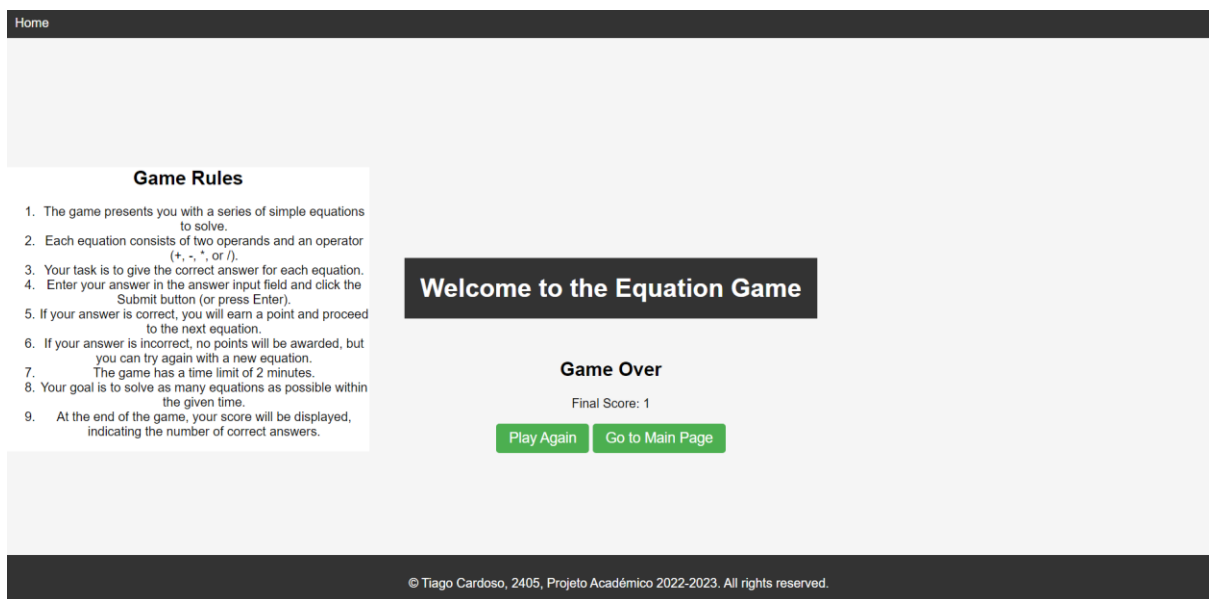


Figura 8 - Fim do Jogo (Cardoso, 2023, p.4).

## CONCLUSÃO

O objetivo principal deste trabalho foi fornecer uma plataforma digital acessível e eficaz para o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos utilizadores. Através da criação de um website interativo e baseado em jogos simples, procurou-se promover a aprendizagem e o envolvimento do utilizador, disponibilizando uma ferramenta prática e estimulante para o treino mental.

Para alcançar esse objetivo, foram definidas questões de investigação específicas, que orientaram a abordagem adotada. A operacionalização dessas questões ocorreu por meio de etapas sequenciais, incluindo a revisão da literatura para cimentar teoricamente o desenvolvimento dos jogos de treino mental, a seleção e adaptação de exercícios simples com base em evidências científicas, a implementação dos jogos utilizando tecnologias web e, por fim, o teste e avaliação dos jogos por meio de atividades experimentais com participantes interessados.

Este estudo apresentou algumas limitações que devem ser consideradas. Uma delas foi o foco prioritário na operacionalidade e simplicidade do jogo em detrimento da complexidade tecnológica. Essa decisão foi motivada pelo público-alvo do projeto, onde a simplicidade serviu como um incentivo para que pessoas com incapacidades se envolvessem mais no jogo e ultrapassassem novas etapas.

No entanto, é importante ressaltar que esta foi apenas uma etapa inicial do projeto e que foram planeados investimentos em versões futuras, especialmente em termos de design. A abordagem simplificada adotada permitiu criar uma experiência acessível e estimulante para os utilizadores. Reconheço, no entanto, que existem oportunidades para melhoramentos e a incorporação de elementos mais complexos no futuro.

Portanto, é necessário considerar essas limitações e compreender que o jogo desenvolvido é uma versão inicial, sujeita a evolução e melhoramentos contínuos. O objetivo é proporcionar uma experiência cada vez mais abrangente e satisfatória, atendendo às necessidades e expectativas dos utilizadores.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Anguera, J., Boccanfuso, J., Rintoul, J. et al. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*, 501.
- Basak, C., Boot, W. R., Voss, M. W., & Kramer, A. F. (2008). Can training in a real-time strategy video game attenuate cognitive decline in older adults? *Psychology and Aging*, 23(4), 765-.
- Cardoso, T. (2023) Diário de Investigação - Observação de Campo. (Não impresso)
- Hardy JL, Nelson RA, Thomason ME, Sternberg DA, Katovich K, Farzin F, et al. (2015) Enhancing Cognitive Abilities with Comprehensive Training: A Large, Online, Randomized, Active-Controlled Trial. *PLoS ONE* 10(9).
- Kawashima, R. (2008). *Train Your Brain+*. Sebenta.
- Kober, S. E., Witte, M., Ninaus, M., Neuper, C., & Wood, G. (2013). Learning to modulate one's own brain activity: the effect of spontaneous mental strategies. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7.
- Koo, B. M., & Vizer, L. M. (2019). Examining mobile technologies to support older adults with dementia through the lens of personhood and human needs: Scoping review. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(11).
- Lampit, A., Hallock, H., & Valenzuela, M. (2014). Computerized cognitive training in cognitively healthy older adults: A systematic review and meta-analysis of effect modifiers. *PLoS Medicine*, 11(11).
- Li, R., Polat, U., Makous, W., & Bavelier, D. (2009). Enhancing the contrast sensitivity function through action video game training. *Nature Neuroscience*, 12(5), 549-551.

- Lumsden, J., Edwards, E. A., Lawrence, N. S., Coyle, D., & Munafò, M. R. (2016). Gamification of cognitive assessment and cognitive training: A systematic review of applications and efficacy. *JMIR Serious Games*, 4(2).
- Medeiros, M. (2012). Pesquisas de abordagem qualitativa. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, 14(2), 224-9.
- Norton, A., Gorbet, D. J., & Wammes, J. D. (2014). Are there cognitive benefits to playing video games? In C. C. Lewis & J. D. Wammes (Eds.), *Proceedings of the 36th Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 1642-1647). Cognitive Science Society.
- Owen, A. M., Hampshire, A., Grahn, J. A., Stenton, R., Dajani, S., Burns, A. S., Ballard, C. G. (2010). Putting brain training to the test. *Nature*, 465(7299), 775-778.