

Projeto Treinamento: Desenvolvendo Duelos de Memória em uma Proposta de Card Game Engajado para o Treinamento da Capacidade de Concentração

Lucas Nascimento

Lab. de Entretenimento Digital Aplicado - LEnDA
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS
Feira de Santana - Bahia - Brasil
keader.android@gmail.com

Victor Travassos Sarinho

Lab. de Entretenimento Digital Aplicado - LEnDA
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS
Feira de Santana - Bahia - Brasil
vsarinho@uefs.br

Resumo—Problemas de concentração e memória frequentemente associados ao avanço da idade irão se tornar cada vez mais comuns nos próximos anos, visto que a expectativa de vida da população mundial vem aumentando continuamente. Em paralelo, a parte mais jovem da população vem sofrendo com problemas relacionados a altas cargas de trabalho ou excesso de informações, prejudicando assim a sua capacidade de concentração. Neste sentido, este trabalho apresenta o Treinamento, um jogo digital para dispositivos móveis baseado em um jogo clássico de cartas capaz de auxiliar no treinamento da capacidade de concentração e memorização. Treinamento faz uso de dinâmicas do jogo da memória clássico em uma nova abordagem de jogo, onde mecânicas e dinâmicas baseadas em jogos de duelo de cartas são adicionadas com a finalidade de aumentar o engajamento do jogo original. Como resultado, tem-se a reutilização dos já conhecidos benefícios do jogo da memória no campo cognitivo, acrescidos de um novo game feel para o público jovem atual.

Index Terms—serious games, treinamento, concentração, jogo de cartas, jogo da memória

I. INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida da população mundial trouxe consigo alguns problemas em âmbitos gerais, a exemplo da saúde com a incidência de demências - sendo uma das mais conhecidas a Doença de Alzheimer - e a tendência é de que haja ampliação da recorrência, uma vez que são cada vez mais comuns em pessoas com idade avançada [1]. É perceptível também que os elementos mais jovens da sociedade vêm sofrendo com problemas causados por estresse e exaustão, como a Síndrome do Pensamento Acelerado, Síndrome de *Burnout* e até mesmo Acidente Vascular Cerebral [2].

Dentre as diferentes categorias de jogos atualmente disponíveis (ação, aventura, RPG, estratégia, por exemplo), existem os *serious games*, que vão além do entretenimento e oferecem outros tipos de experiências, voltadas principalmente ao treinamento e ao aprendizado [3]. Vários *serious games* têm sido desenvolvidos para a área da saúde de modo a auxiliar no tratamento de transtornos diversos (Transtorno de Déficit de Atenção com e sem hiperatividade (TDA/TDAH), Alzheimer, etc). Estes transtornos têm como um dos principais sintomas a perda parcial/total da concentração e atenção, fazendo com

que os portadores demorem mais tempo na tomada de decisões ou até mesmo sejam incapazes de tomar as mesmas.

Estudos mostram que o uso diário de jogos melhoram a concentração e desenvolve funções mentais como atenção, percepção de movimento, emoções, memória, planejamento e tomada de decisões, além de trazer melhorias na capacidade de realizar múltiplas tarefas simultaneamente [4], [5]. Resultados positivos também foram obtidos no uso de jogos clássicos como o jogo da memória, revelando uma redução de até 33% no tempo total necessário para realizar por completo uma partida do jogo em apenas 4 dias de experimento [6].

Contudo, percebe-se também que o jogo da memória é pouco jogado na atualidade (a depender da faixa etária), principalmente por ser pouco atrativo quando comparando com outros jogos casuais atualmente disponíveis. Acredita-se que o motivo para isso se deve a simplicidade da sua mecânica de jogo sem maiores novidades, fazendo com que o jogador não preste a devida atenção nas jogadas e perca o interesse com pouco tempo de jogo do mesmo.

Neste contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento do *Treinamento*, um *serious game* para dispositivos móveis baseado em um jogo clássico de cartas capaz de ser utilizado como ferramenta de apoio no tratamento de transtornos relacionados ao déficit de concentração e de memorização. Trata-se de um jogo que segue a mecânica básica do jogo da memória, acrescido de novas mecânicas e elementos dos jogos de duelo de cartas modernos. Desta forma, busca-se resolver o problema da baixa atratividade e da falta de novidades que o jogo da memória original possui, aumentando assim o engajamento do público atual de jogadores, porém mantendo os benefícios de memorização e concentração que a versão clássica do jogo possui.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O jogo da memória foi criado na China por volta do século XV e era formado por um conjunto de cartas com uma das faces ilustradas e adicionadas a um baralho de forma duplicada [7]. Para jogar é necessário que no início do jogo o baralho seja misturado e distribuído no campo

com o lado ilustrado para baixo. Cada jogador deve escolher um par de cartas na sua vez de jogar. Caso o par de cartas escolhido seja igual, as cartas devem ser removidas do campo e o jogador poderá jogar novamente. Caso as cartas sejam diferentes, inicia-se o turno do outro jogador, que deve repetir as ações citadas anteriormente. Ganha o jogador que conseguir descobrir/remover o maior número de par de cartas do campo.

Com relação aos jogos digitais, estes podem ser definidos como uma atividade lúdica formada de ações e decisões que juntas levam a uma condição final [8]. Estas ações e decisões são limitadas por um conjunto de regras e por um espaço de jogo, regidos por um programa de computador (no contexto digital). A função do espaço de jogo é contextualizar as ações e decisões do jogador, fornecendo uma ambientação para a narrativa do jogo. Regras definem o que pode ou não ser feito dentro do espaço do jogo, assim como as consequências das ações tomadas, além de fornecer a dificuldade necessária para a criação do desafio que o jogo propõe ao jogador.

Com relação aos jogos eletrônicos, Battaiola afirma que estes são divididos em três partes: enredo, motor e interface interativa [9]. O enredo define o tema, objetivos e ordem/cronologia que os acontecimentos surgem no jogo. O motor é o mecanismo de controle que altera o estado do ambiente de acordo com as decisões do jogador. Ou seja, o motor é o responsável por realizar as ações comandadas pelo jogador e modificar o ambiente de acordo com os comandos realizados. A interface interativa provê a comunicação entre o jogador e o motor do jogo, fornecendo o caminho de entrada para as ações do jogador e a saída para as respostas visuais provenientes das mudanças de estado do ambiente.

Por motores de jogos ou *game engines*, estes são programas de computador ou conjunto de bibliotecas com o intuito de facilitar o desenvolvimento de jogos eletrônicos. Os motores de jogos removem a necessidade de se criar o jogo do zero, pois eles já lidam com a física do jogo (colisão, gravidade, etc.) e fornecem ferramentas para lidar com a parte visual/sonora (artes, *sprites*, cenas, etc.) do mesmo, tornando assim o trabalho de desenvolvimento mais simples e ágil. Outra grande vantagem do uso de *game engines* é a possibilidade de um mesmo código poder ser exportado para diversas plataformas, como *smartphones* e computadores por exemplo. Existem diversos motores de jogos disponíveis para uso, como por exemplo o *Unity*, *Unreal*, *Godot*, *Game Maker*, entre outros [10].

Com relação ao enredo/lógica do jogo, este é definido pelo design de jogos, que “é o ato de decidir o que o jogo deve ser” [11]. São os designers de jogos que decidem aspectos como regras, comportamentos, aparências, recompensas, riscos, ritmo, história, entre outros [11]. As decisões tomadas pelos designers, precisam ser documentadas para que não sejam perdidas, ou até mesmo para facilitar a demonstração para outros membros da equipe. Existem algumas estruturas que ajudam neste processo de documentação, como por exemplo o *Game Design Document* (GDD), *Game Design Canvas* (GDC), entre outros [12].

Dentre as informações possíveis de serem apresentadas

em um GDC, tem-se: *Game Concept*, que identifica a demanda e responsabilidade do jogo; *Game Player*, que descreve informações sobre quem irá jogar o jogo; *Game Play*, que descreve a representação do jogo em si; *Game Flow*, que procura representar o tempo do jogo experimentado pelo jogador; *Game Core*, que aponta o ambiente de execução do jogo propriamente dito; *Game Interaction*, que define onde e como o jogo será jogado pelo jogador; *Game Impact*, que define o que o jogo deve trazer para o jogador; e *Game Business* que indica possíveis preocupações financeiras e de posicionamento do jogo perante o mercado [12].

III. TRABALHOS RELACIONADOS

Com relação aos problemas de concentração, estes possuem diversas causas, dentre elas o estresse, o déficit de atenção e a depressão. Isso ocorre porque durante o período de estresse/depressão, o corpo libera substâncias (dentre elas a adrenalina) que suprimem atividades normais do cérebro, a exemplo da memória de curto prazo, do pensamento racional e da concentração, já que o cérebro fica em estado de alerta para o perigo [13]. Neste sentido, estudos mostram que os jogos trazem benefícios de atenção e memória, melhoram o aprendizado e diminuem fontes de distrações, tornando-se uma poderosa ferramenta para o tratamento destes transtornos [5].

Como exemplo, Costa [6] realizou experiências com um grupo de jovens com insuficiência mental, utilizando versões digitais de jogos clássicos como o jogo da memória, o quebra-cabeças e o jogo dos sons e cores (no Brasil ficou popularmente conhecido com o nome de Genius) durante 4 dias. Os jovens possuíam por volta de 23 anos e participaram de 4 sessões utilizando jogos, com 1 hora de duração em cada sessão. Os resultados mostraram uma redução em média de 30% e 33% respectivamente no tempo decorrido para a conclusão dos jogos da memória e quebra-cabeças, e um aumento de 79% na completude de fases do jogo Siga-sons-e-cores, mostrando assim melhoras significativas em apenas 4 dias de experimento.

Na pesquisa de Seabra Júnior [14], verificou-se a capacidade dos jogos de mesa/tabuleiro funcionarem como um método facilitador para estimular a memória voluntária em estudantes com TDAH. Assim, os jogos foram separados em 4 categorias principais: 1) Tradicionais; 2) Raciocínio lógico; 3) Regras dependentes e 4) Jogos de construção.

Após a análise dos resultados obtidos com a execução dos jogos, verificou-se que os estudantes apresentaram comportamentos importantes, tais como: atenção focada, manutenção da concentração, interação uns com os outros, interesse prolongado, não desistir com facilidade, ser tolerante, saber esperar por sua vez, formular hipóteses, não agir por impulso, entre outros aspectos [14]. Tratam-se de resultados que permitiram concluir que os jogos de mesa são poderosas ferramentas para estimular a memória voluntária dos estudantes portadores de TDAH [14].

Contudo, durante a avaliação dos resultados, percebeu-se também que os jogos tradicionais obtiveram a menor nota de execução (sucesso na realização das jogadas) em comparação

com as outras 3 categorias. Os autores acreditam que a simplicidade dos jogos fizeram com que os mesmos fossem subestimados, algo que também ocasionou um resultado de baixa atenção/concentração na execução dos mesmos [14].

IV. METODOLOGIA

O objetivo deste trabalho consiste no desenvolvimento do jogo de cartas mobile *Treinamente*, um jogo que se utiliza da mecânica básica do jogo da memória clássico acrescido de mecânicas atualmente conhecidas de *card games* de duelo. *Treinamente* busca aumentar o engajamento do jogo da memória clássico, permitindo que os benefícios de concentração trazidos pelo mesmo atinjam um público jovem interessado em mecânicas e dinâmicas de jogos digitais mais complexas e imersivas atualmente disponíveis.

Assim, neste contexto de desenvolvimento proposto, identificou-se as seguintes etapas de projeto necessárias para a produção do jogo *Treinamente*:

- 1) Especificação de Requisitos: busca de referências de jogos que agreguem ideias;
- 2) Design do Jogo: Definir jogabilidade, arquitetura, regras, objetivos, etc.;
- 3) Desenvolvimento: Decisões de projeto/definição de ferramentas necessárias para a implementação do mesmo; e
- 4) Validação: Disponibilização do jogo em plataformas digitais para testes de execução e validação de engajamento do mesmo.

A. Especificação de Requisitos

O primeiro passo para criação deste projeto consiste no desenvolvimento de uma mecânica de jogo diferente, pois apenas a mecânica básica do jogo da memória não consegue ter uma atratividade necessária. Neste sentido, aplicou-se a ideia de ter elementos de jogos de duelo de cartas de uma maneira integrada, a exemplo do jogo *Yu-Gi-Oh Duel Links*¹ utilizado como inspiração para este projeto. No jogo *Yu-Gi-Oh Duel Links*, o objetivo principal é reduzir os pontos de vida do adversário para o nível zero. Para isso, os jogadores utilizam cartas de monstros que batalham entre si, vencendo o monstro que possui maior poder de ataque. Sempre que um monstro vence uma batalha, a diferença entre o ataque dele e o do monstro inimigo são retirados dos pontos de vida do dono do monstro perdedor.

Neste contexto, foi pensado para o *Treinamente* uma mecânica parecida com a do jogo *Yu-Gi-Oh*, na qual os jogadores iriam possuir criaturas temporárias que lutariam com os jogadores e os fariam perder vidas, porém para possuir um monstro o jogador precisaria encontrar o par de cartas referente a ele no campo. Assim, para as regras do *Treinamente*, foram pensados nos seguintes itens:

- Jogadores possuem pontos de vida e de escudo;
- Cartas possuem efeitos especiais (cura, adicionar/ignorar/remover escudos) e ataques;

¹<https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.konami.duellinks>

- O jogo finaliza quando um dos jogadores estiver sem pontos de vida;
- Sempre que um dos jogadores possuir pontos de escudo, o dano será removido da barra de escudos e não da vida, a menos que a carta possua um efeito que especifique que o escudo será ignorado;
- As cartas em campo são adicionadas com a face para baixo de forma aleatória e são compartilhadas por ambos os jogadores, similar ao jogo da memória tradicional;
- A carta tem seu efeito ou ataque ativado, sempre que o jogador encontrar o par; e
- Sempre que houver apenas 6 cartas em campo, novas cartas serão adicionadas e todas as cartas serão embaralhadas.

A necessidade de adicionar novas cartas no campo durante a partida surgiu no início da implementação. De fato, em grande parte dos testes realizados, notou-se que as cartas do campo finalizavam com ambos os jogadores ainda possuindo pontos de vida. Dessa forma, a regra precisou ser adicionada para que sempre houvesse cartas suficientes para que um dos jogadores ficasse sem pontos de vida.

B. Design do Jogo

Buscando deixar o desenvolvimento do jogo mais simples, principalmente em relação as regras, foi criado um *Unified Game Canvas* [12] para servir como um guia de produção do mesmo (Fig. 1). Através do *design* proposto, foi possível ter um panorama geral do universo de ideias do jogo, possibilitando: planejar todo o fluxo do jogo; realizar adaptações necessárias nas regras e mecânicas do mesmo; definir objetivos e público alvo; analisar custos do projeto; definir interfaces de interação com o usuário (*inputs*); entre outros aspectos. Essa visão geral é extremamente importante para o desenvolvedor, pois funciona como um conjunto de diretrizes a serem seguidas, evitando que o *game designer* se perca nas diversas ideias que vão surgindo à medida que o desenvolvimento do jogo avança. Além disso, serve para que fiquem documentadas as ideias que foram consideradas importantes para o projeto.

C. Desenvolvimento

O motor de jogo escolhido para o desenvolvimento deste projeto foi o *Unity*¹. Trata-se de uma escolha que tem como base: a compatibilidade disponível com diversos serviços web (*Firebase*², por exemplo); o suporte para dispositivos móveis (*Android* e *IOS*); a vasta coleção de *assets* (pacotes de artes, sons, interfaces, entre outros, prontos para serem adicionados diretamente no jogo) disponíveis na *Unity Store*; uma documentação disponível bem estruturada e de fácil compreensão; a ausência de custos de utilização para aplicações pequenas (receita menor que 100 mil dólares); e o conhecimento prévio dos desenvolvedores na utilização da ferramenta.

¹<https://unity.com/solutions/game>

²<https://firebase.google.com/>

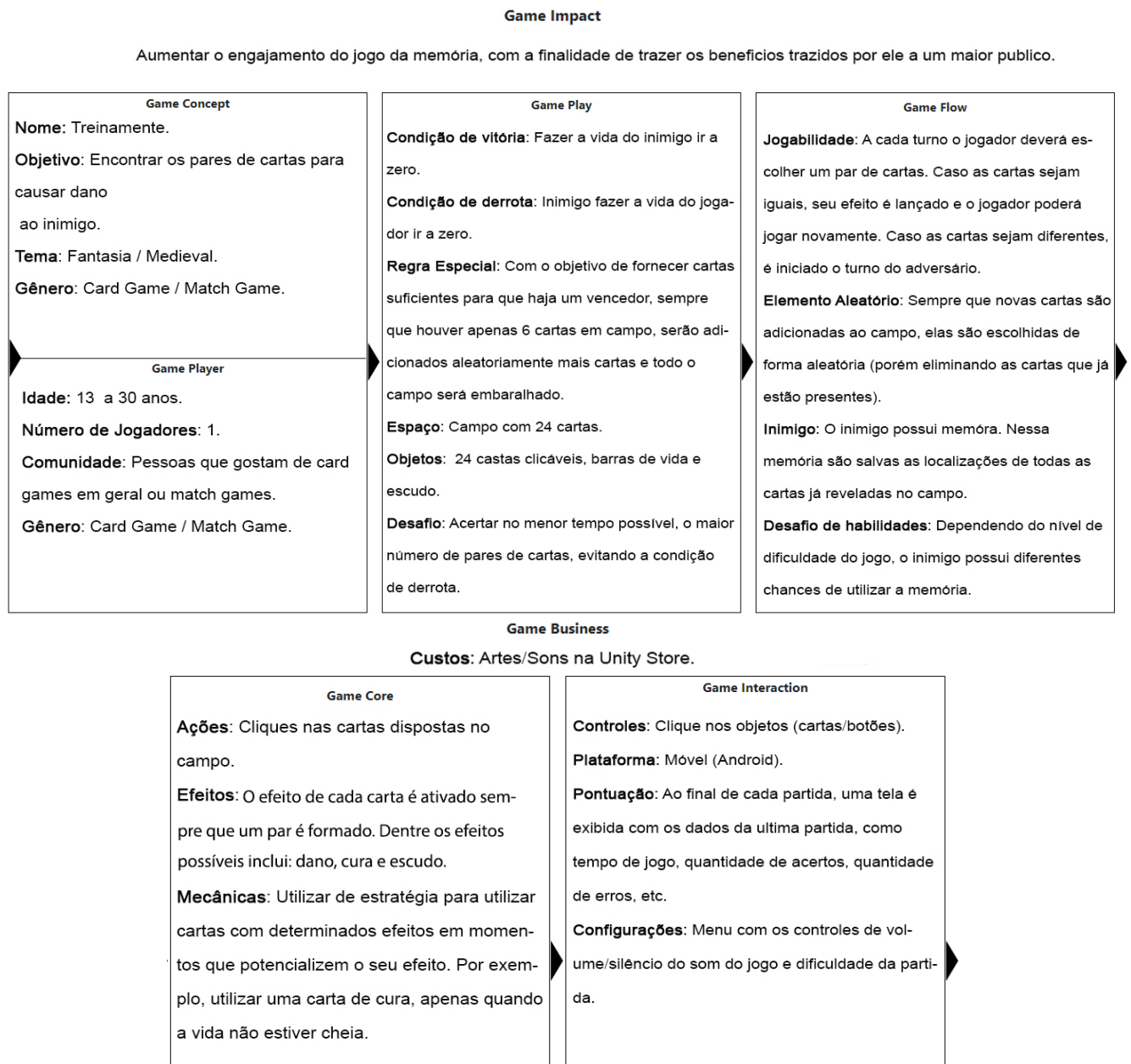


Fig. 1. Design do jogo desenvolvido, utilizando o Unified Game Canvas (UGC).

Junto com o uso dos recursos da ferramenta *Unity*, alguns pacotes de *assets* disponíveis na *Unity Store* foram adquiridos para compor a parte áudio/visual do jogo, tais como:

- *Hypercard*: ferramenta que fornece uma forma simples de compor o visual das cartas, incluindo a moldura, retrato, textos e efeitos. Todas as modificações podem ser feitas direto no editor do *Unity*, tornando a criação de diversos tipos de cartas mais ágil. Este pacote compõe a frente das cartas;
- *TCG Card Design*: fornece as artes utilizadas na parte de trás das cartas, além de compor a moldura com o avatar

dos jogadores na interface do usuário (HUD) dentro do jogo;

- *Dangerous Progress - Progress Bars*: pacote com 50 barras de progresso, utilizado para a tela de carregamento do jogo, além de ter sido utilizado na HUD para compor a barra de vida e de escudo dos jogadores;
- *Fantasy Interface Sounds*: pacote com 320 efeitos e sons diferentes, utilizados para compor toda a parte de áudio do jogo; e
- *Burnblade UI*: pacote com um conjunto de *sprites* com elementos de menu (botões, barras, *containers* de textos),

que foram utilizados para compor todos os menus do jogo.

Para compor o *bot* adversário (jogador controlado pelo jogo), foi feito um pequeno *script* que seleciona as cartas utilizando dois comportamentos: um *aleatório*, que escolhe 2 cartas totalmente aleatórias no campo; e o outro com o uso de *memória*, que escolhe as cartas tendo como base uma memória interna. Sempre que uma carta é virada em campo pelo jogador ou pelo *bot*, é salvo na memória interna do *bot* a carta que foi virada. O uso desta memória interna depende do nível de dificuldade do jogo. No nível *fácil* o adversário possui 30% de chances de usar a memória interna, no nível *normal* 50%, e no nível *difícil* 80%.

Assim que o adversário escolhe a primeira carta em uma partida, o *bot* começa a verificar qual comportamento ele deve utilizar (*aleatório* ou *memória*), tendo como base o nível de dificuldade escolhido para a partida. Vale salientar que o comportamento *memória* só pode ser utilizado se existir pelo menos um par de cartas armazenado na memória interna do jogo. Caso não exista, a escolha das cartas será de forma aleatória, com a finalidade de ir adicionando na memória interna o maior número de cartas possível.

Com relação ao uso do *Firebase* no desenvolvimento do jogo, foram utilizadas 2 ferramentas fornecidas por este serviço: *Real Time Database* e *Authentication*. O *Real Time Database* foi utilizado para salvar os dados do formulário e os dados da partida (para posterior análise). Já o *Authentication* foi utilizado para criar identificadores de usuários únicos, com a finalidade de agrupar os dados de um mesmo usuário, além de garantir o anonimato, uma vez que esta ferramenta gera o identificador em forma de *hash*, não sendo possível assim identificá-los.

D. Validação

Ao final da implementação do Treinamento, o mesmo foi disponibilizado através do serviço *Google Play* para a realização de testes preliminares, estando o mesmo disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=dev.keader.treinamento>.

Nesta versão disponibilizada, um pequeno formulário com 3 questões é exibido ao final da primeira partida de cada jogador. Tratam-se de questões que buscam saber se os jogadores gostaram do jogo desenvolvido. Após coletar os resultados dos formulários, e associar os mesmos com os *scores* obtidos com as partidas realizadas, foi possível efetuar uma análise para verificar se o Treinamento conseguiu alcançar resultados de engajamento com a junção das mecânicas e dinâmicas propostas.

V. RESULTADOS

A. Jogo Desenvolvido

Ao abrir o jogo pela primeira vez, o jogador é levado a um pequeno questionário (Fig. 2) que pergunta sobre a idade, o sexo e o apelido do jogador (garantia de anonimato), o qual é salvo localmente para ser exibido posteriormente na tela do jogo.

Fig. 2. Primeiro questionário do jogo solicitando a idade, o sexo e o apelido do jogador.

Após preencher os dados e apertar o botão “OK”, o jogador é apresentado à tela de regras do jogo (Fig. 3). Nos primeiros testes feitos com alguns usuários, foi possível notar que a maioria deles não utilizavam o botão de regras do menu principal. Por conta disso, não compreendiam alguns eventos do jogo, como por exemplo quando acontecia a adição de novas cartas no meio do jogo. Neste sentido, as regras são sempre exibidas na primeira vez que o jogador abre a aplicação, ajudando assim a diminuir possíveis questões que venham surgir durante uma partida.

Fig. 3. Tela com informações básicas e regras do jogo.

Após a tela de regras, o jogador é levado para o menu principal, disponível na Fig. 4, onde ele encontra as principais opções do jogo: Jogar; Score (mostra a pontuação da última partida); Regras (Fig. 3); Opções e Sair.

Ao clicar no botão opções, é exibida a tela da Fig. 5. Nela



Fig. 4. Menu principal do jogo.

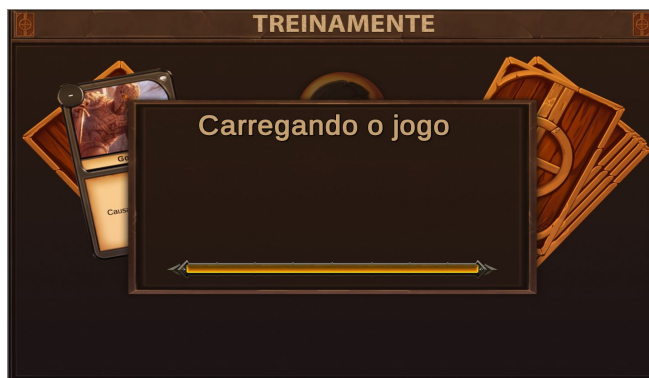


Fig. 6. Tela de carregamento do jogo (exibida enquanto o programa cria as cenas do jogo).

o jogador poderá modificar a dificuldade do jogo, desativar completamente o som do jogo (mute) ou ajustar o volume do jogo.



Fig. 5. Tela de opções do jogo.

Quando o jogador clica no botão “Jogar”, é exibida uma tela de carregamento (Fig. 6). Durante essa cena os objetos do jogo vão sendo criados e posicionados, com uma barra localizada no centro da tela mostrando o progresso da criação da cena do jogo. Após finalizado todo carregamento dos objetos, é exibida a interface do jogo propriamente dita (Fig. 7).

Na interface do jogo (Fig. 7), cada jogador possui 2 barras. A barra superior vermelha indica a quantidade de vida, enquanto a barra inferior azul simboliza a quantidade de escudo. Existe um símbolo azul brilhante logo abaixo o apelido do jogador do canto inferior esquerdo que simboliza de quem é a vez de jogar.

Para jogar, o jogador deve selecionar na sua vez duas cartas disponíveis no campo de batalha. Caso encontre a carta correspondente, ele efetuará a ação indicada na mesma (ex.: ataque, defesa, especial). Cartas semelhantes encontradas são retiradas do campo, as quais serão repostas por outras assim que uma quantidade mínima de cartas no campo for atingida.

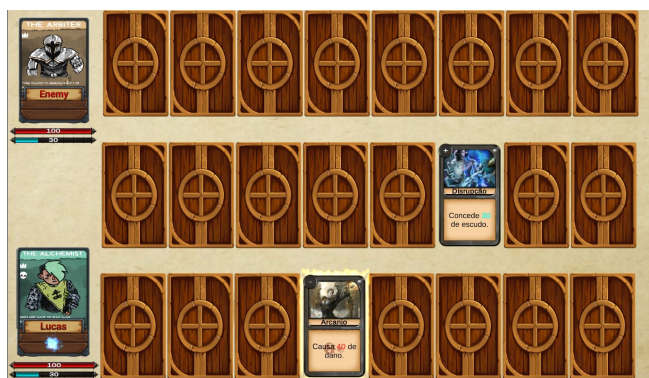


Fig. 7. Interface do jogo, exibindo o campo com 24 cartas e 2 HUDs, sendo um representando o jogador (canto inferior esquerdo) e um representando o inimigo (canto superior esquerdo).

Assim que um dos jogadores estiver sem vida, o jogo será finalizado e o jogador será levado para o segundo questionário (Fig. 8). Este questionário possui 3 questões qualitativas, com o objetivo de saber do usuário se o jogo trouxe realmente alguma melhoria em diversão, em especial quando comparado ao jogo da memória clássico.

Após responder ao questionário (que só será exibido após a primeira partida), o jogador é levado para a tela de *score*. Nesta tela, são exibidos os dados da última partida, como quantidade de erros, média de tempo para respostas corretas/erradas, se houve vitória ou derrota, entre outros. A cena de *score* pode ser vista na Fig. 9.

Após as telas de *score*, regras e opções, o usuário sempre será redirecionado ao menu principal. Após o preenchimento de cada um dos formulários do jogo, e após a finalização de uma partida, os dados são sincronizados entre o *smartphone* do jogador e o servidor em nuvem do *Firebase*. Caso o jogador esteja sem conexão com a internet, esta sincronização será feita na próxima vez que ele se conectar com o jogo ativo.

B. Dados Coletados

O período de testes monitorado do jogo foi entre os dias 07/01/2020 e 01/03/2020, e contou com a participação de

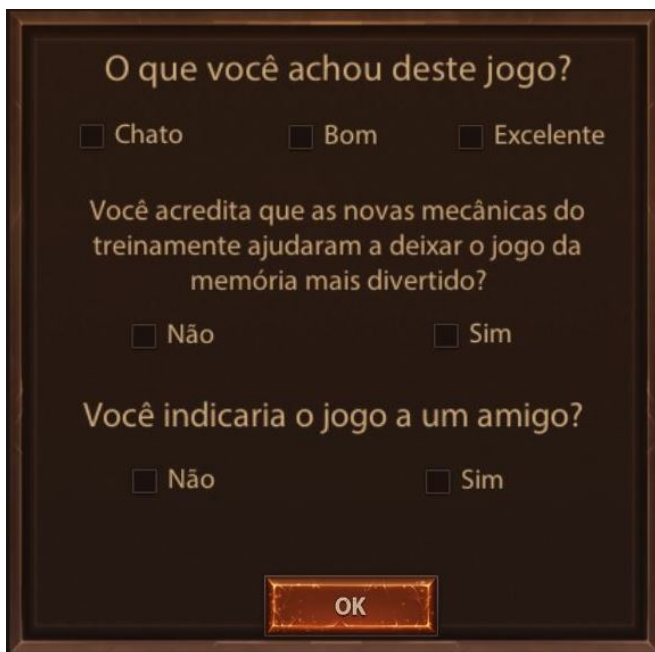


Fig. 8. Segundo questionário com perguntas qualitativas sobre o jogo.



Fig. 9. Tela de score com as informações básicas da última partida.

28 usuários. Para traçar o perfil dos usuários, foi construída a Tabela I, na qual é possível observar que o usuário mais jovem possuía 18 anos, enquanto que a média de idade dos jogadores foi em torno de 24 a 25 anos, possuindo um pequeno desvio padrão entre as mesmas. Isto também é possível de ser observado na Fig. 10, que mostra uma maior concentração de jogadores em torno de 20 a 26 anos. A frequência de cada idade também pode ser vista na Fig. 11, a qual mostra que

o maior número de jogadores possuía 24 anos no período de avaliação do jogo.

TABELA I
PRINCIPAIS DADOS DA IDADE (EM ANOS) DOS JOGADORES.

Mínima	Máxima	Média	Mediana	Desvio Padrão
18.0	35.0	24.5	24.0	3.93

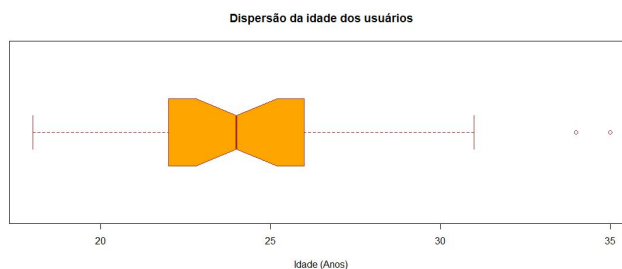


Fig. 10. Dispersão dos usuários por idade.

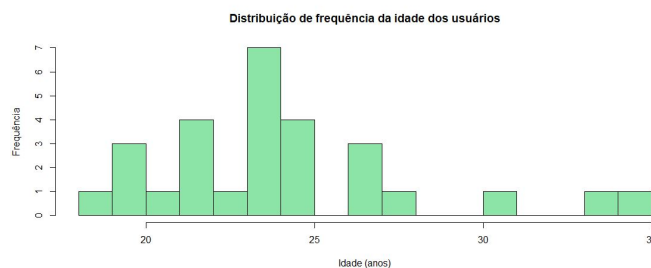


Fig. 11. Frequência de idade dos usuários.

Dentro do período de testes, foram realizadas 104 partidas e os principais dados relacionados estão dispostos na Tabela II. Ao verificar como a quantidade de partidas estavam dispersas, comparando a quantidade de partidas realizadas por jogador (Fig. 12), percebeu-se que apesar de terem sido jogadas 104 partidas, a maior parte dos jogadores jogaram entre 1 a 3 partidas. Por causa dos jogadores com maior número de partidas realizadas a média foi deslocada para cima.

TABELA II
PRINCIPAIS DADOS DO NÚMERO DE PARTIDAS POR JOGADOR.

Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão
1.0	14.0	3.7	2.0	4.2

Foi verificado também, o tempo que essas partidas duraram, e para isso foi construída a Tabela III, onde é possível observar que as partidas duraram em média 7 minutos, o que é apoiado pelas Fig. 13 e Fig. 14, as quais indicam que a maioria das partidas está dispersa entre 4 a 8 minutos.

Após identificar partidas com valores muito altos, como por exemplo a partida de quase 30 minutos (Fig. 14), foi necessário verificar qual o tempo de resposta dos usuários (tempo entre o clique das 2 cartas), com o objetivo de descobrir se os

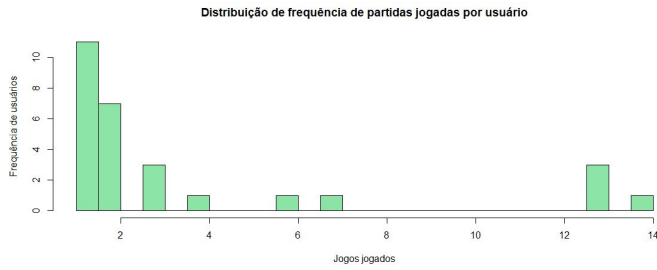


Fig. 12. Frequência de jogos jogados por usuário.

TABELA III
PRINCIPAIS DADOS DO TEMPO DE PARTIDA (EM MINUTOS) POR JOGADOR.

Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão
1.0	29.0	7.4	6.0	5.2

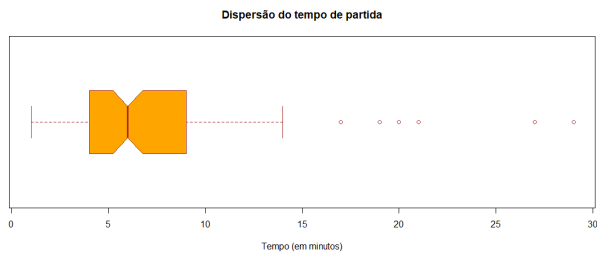


Fig. 13. Dispersão do tempo das partidas.

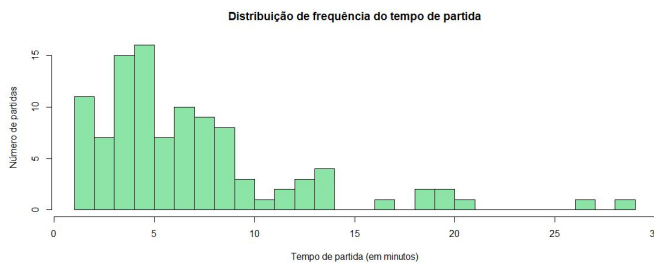


Fig. 14. Frequência do tempo das partidas.

jogadores estavam realmente jogando ou se estavam com o jogo aberto sem fazer ações. Como pode ser visto na Tabela IV, a média de tempo de resposta foi de 3 segundos, com um desvio padrão de menos de 1 segundo e com valor máximo de 6 segundos indicando que os usuários estavam jogando. Essa indicação foi apoiada após a verificação da dispersão dos tempos de respostas e as frequências, disponíveis na Fig. 15 e na Fig. 16 respectivamente, que mostram que os tempos estão dispersos entre 3 e 4 segundos, com uma grande frequência de resposta de 3 segundos.

Analisando a primeira questão do questionário 2 (Fig. 8), foi perguntado o que o jogador achou do jogo, em relação a aspectos gerais de diversão. Como pode ser visto na Fig. 17, de maneira geral os usuários gostaram do jogo, tendo apenas 7% (2 usuários) que acharam o jogo chato.

TABELA IV
PRINCIPAIS DADOS DO TEMPO DE RESPOSTA (EM SEGUNDOS) DOS JOGADORES NAS PARTIDAS.

Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão
2.0	6.0	3.3	3.0	0.8

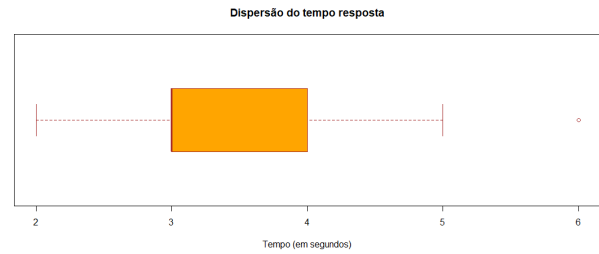


Fig. 15. Dispersão do tempo das respostas.

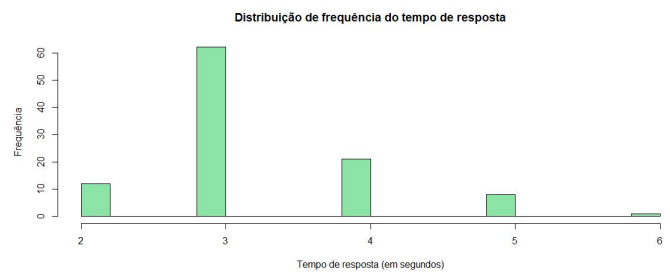


Fig. 16. Frequência do tempo das respostas.

Respostas para a questão 1

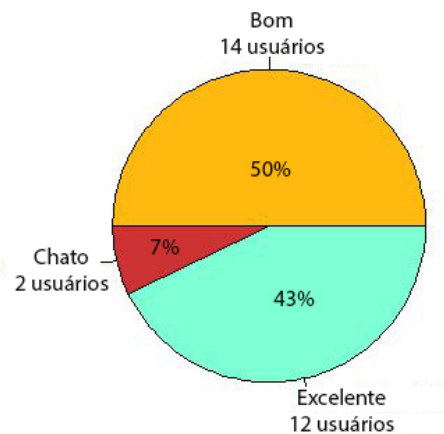


Fig. 17. Respostas dos jogadores para a questão 1.

Na segunda questão, foi perguntado se o usuário acredita que as mecânicas implementadas neste jogo, deixaram o jogo da memória clássico mais divertido. Visualizando a Fig. 18, verificou-se que os usuários acharam o jogo mais divertido que o jogo da memória clássico, com apenas 7% (2 usuários) acreditando que não houve melhorias na diversão.

Já na última questão, foi perguntado se o jogador indicaria

Respostas para a questão 2

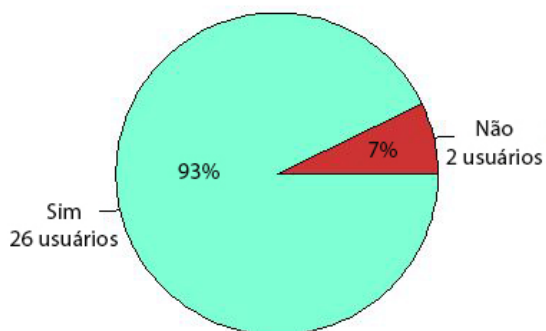


Fig. 18. Respostas dos jogadores para a questão 2.

o jogo a um amigo. Essa questão tinha por objetivo verificar se o jogador realmente gostou do jogo, partindo do princípio de que só se indica algo a amigos quando realmente se agrada em algum aspecto do que se quer compartilhar. Como resultado, a Fig. 19 mostra que os usuários realmente gostaram do jogo em algum aspecto, e apenas 4% (1 usuário) não indicaria o mesmo para um amigo. Foi verificado também que um dos usuários respondeu que não havia gostado do jogo (Fig. 17 e Fig. 18), mas mesmo assim respondeu que indicaria o mesmo a um amigo. Acredita-se que este fato ocorreu porque ele não conseguiu compreender como o jogo funcionava (possivelmente as regras não deixaram o jogo tão claro), fazendo-o acreditar que este jogo não é para ele, mas que seria interessante para outras pessoas.

Respostas para a questão 3

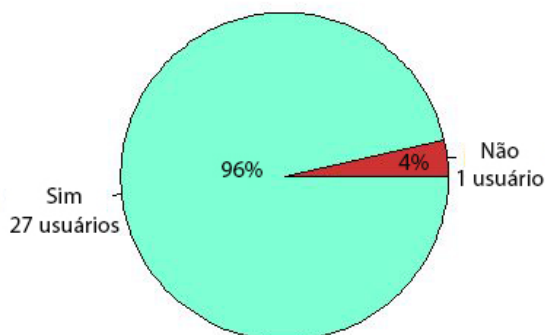


Fig. 19. Respostas dos jogadores para a questão 3.

VI. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este artigo apresentou o Treinamento, uma releitura do clássico jogo da memória capaz de realizar duelos de memória em uma proposta de jogo de cartas para o treinamento da capacidade de concentração de seus jogadores. Para tal, identificou-se os requisitos necessários em conjunto com a elaboração do GDC do respectivo jogo, de modo a identificar uma possível junção das mecânicas atuais de jogos de duelo de cartas com as mecânicas clássicas e terapêuticas usadas no jogo da memória usado como referência. O processo de implementação do jogo proposto, bem como a apresentação das telas de interface produzidas, também foi devidamente descrito, onde recursos tecnológicos atuais tais como *Unity* e *Firebase* foram aplicados na construção final do mesmo. E para finalizar, a validação do respectivo jogo foi apresentada, a qual demonstrou resultados iniciais positivos de engajamento e diversão conforme os jogadores avaliados.

De fato, com relação a análise dos dados de validação obtidos, é possível concluir que o jogo traz elementos mais divertidos e engajadores que o jogo da memória tradicional, pois apesar da maioria dos usuários terem jogado poucas partidas, todos estavam realmente interagindo com o jogo, os quais em sua grande maioria recomendariam o jogo para seus amigos. Além disso, o jogo conseguiu atingir usuários acima dos 15 anos, os quais representam um público que dificilmente o jogo da memória tradicional consegue atingir.

Com relação aos ganhos de saúde obtidos com o jogo proposto, e conforme os trabalhos relacionados (seção III), é possível quantificar os benefícios trazidos por alguns jogos de concentração, tais como: diminuição do tempo necessário para tomar decisões, aumento da capacidade de memorização (memória fotográfica), aumento da concentração, etc. Neste contexto, o jogo Treinamento proposto buscou manter estes benefícios, através da implementação da mecânica básica do jogo da memória com a adição de mecânicas de jogos modernos, para trazer um maior desafio ao jogo, além de trazer maior diversão e entretenimento aos jogadores.

Contudo, apesar do Treinamento apresentar uma mecânica/jogabilidade básica similar ao jogo de memória clássico, ainda não é possível afirmar se o Treinamento é mais ou menos eficaz como o jogo da memória clássico no tratamento de transtornos de concentração e memória. Neste sentido, como trabalho futuro a ser realizado com o jogo proposto, pretende-se realizar testes com portadores de tais transtornos de concentração, de modo a medir o nível de ganhos obtidos com a aplicação desenvolvida.

E para finalizar, como melhorias futuras extras a serem implantadas no jogo proposto, planeja-se também: adicionar novas cartas ao jogo; adicionar a possibilidade dos jogadores escolherem quais cartas irão compor o campo; adicionar a possibilidade de 2 jogadores poderem se enfrentar online; implementar um outro serviço em nuvem para a aplicação funcionar em computadores pessoais; criar rankings on-line de desempenho para exibir os jogadores com melhor colocação em diferentes categorias de partidas; permitir a coleta de

cartas-prêmio capazes de serem usadas em partidas especiais de competições futuras; e padronizar o tema das cartas do jogo através do uso de artes ligadas a temáticas direcionadas/encomendadas, tais como infantil, medieval, de conscientização, dentre outras possíveis.

REFERÊNCIAS

- [1] W. H. Organization *et al.*, “Political declaration ad madrid international plan of action on ageing,” *New York: Author*, 2002.
- [2] T. Truelsen, M. Ekman, and G. Boysen, “Cost of stroke in europe,” *European journal of neurology*, vol. 12, pp. 78–84, 2005.
- [3] T. Barnes, L. M. Encarnação, and C. D. Shaw, “Serious games,” *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 29, no. 2, pp. 18–19, 2009.
- [4] A. C. Oei and M. D. Patterson, “Enhancing cognition with video games: a multiple game training study,” *PLoS One*, vol. 8, no. 3, p. e58546, 2013.
- [5] R. A. Pessini, R. de Menezes Reis, H. V. César, and L. Gamez, “Análise da plasticidade neuronal com o uso de jogos eletrônicos,” *Journal of Health Informatics*, vol. 10, no. 1, 2018.
- [6] R. M. E. M. da Costa and L. A. V. de Carvalho, “O uso de jogos digitais na reabilitação cognitiva,” in *Workshop de Jogos Digitais na Educação*, vol. 20550, 2005, p. 19.
- [7] M. O. Seabra Junior and C. R. Costa, “Jogos de mesa/tabuleiro como recursos para estimulação da memória voluntária em estudantes com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade,” *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, vol. 16, no. 42, pp. 47–66, 2018.
- [8] P. Schuytema, *Design de games: uma abordagem prática*. Cengage Learning, 2008.
- [9] A. L. Battaiaola, “Jogos por computador–histórico, relevância tecnológica e mercadológica, tendências e técnicas de implementação,” *Anais da XIX Jornada de Atualização em Informática, SBC*, vol. 2, pp. 83–122, 2000.
- [10] Unity, “Engines de jogo - como funcionam?” <https://unity3d.com/pt/what-is-a-game-engine>, 2018.
- [11] J. Schell, *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC press, 2008.
- [12] V. T. Sarinho, “Uma proposta de game design canvas unificado,” *XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, 2017.
- [13] R. Alves, “Descubra como o estresse afeta a memória,” <https://renatoalves.com.br/blog/descubra-como-o-estresse-afeta-a-memoria/>, 2018.
- [14] M. O. Seabra Junior and C. R. Costa, “Jogos de mesa/tabuleiro como recursos para estimulação da memória voluntária em estudantes com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade,” *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, vol. 16, no. 42, pp. 47–66, 2018.